

数据等级：机密

文件编号：BYDST01-TRS-00029

# BYD ST01 AFC 系统

## 设计开发要求

版本号： 001

编	制：	<u>刘正枝</u>	日期：	<u>2017.2.28</u>
审	核：	<u>陈松军</u>	日期：	<u>2017.2.28</u>
会	签：	<u>王卫平</u>	日期：	<u>2017.3.1</u>
批	准：	<u>王卫平</u>	日期：	<u>          </u>

 比亚迪汽车 BYD AUTO	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 1 页

数据等级: 机密

BYD ST01  
AFC 系统


设计开发要求

甲方: 轻轨交通研究院

地址:


乙方: 第五事业部

地址:

 比亚迪汽车 BYD AUTO	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 2 页


文件修改履历表

版本号	修改内容简述	生效日期	拟稿	审核	批准
001	首次发行		刘正枝	陈艳军	任林


 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 3 页

## 目录


1、总体说明 .....	12
1.1 总则 .....	12
1.2 名词约定 .....	13
1.3 标准与规范 .....	13
1.4 缩写表 .....	14
1.5 工程条件 .....	15
1.5.1 工程地点 .....	16
1.5.2 工程概况 .....	17
1.5.3 工程现场条件 .....	17
1.5.4 控制中心 .....	17
1.5.5 用房 .....	18
1.5.6 配电 .....	18
1.5.7 接地 .....	19
1.6 AFC 系统概况 .....	19
1.7 系统主要功能 .....	19
1.7.1 ACC 的主要功能 .....	19
1.7.2 LCC 的主要功能 .....	19
1.7.3 SC 的主要功能 .....	20
1.7.4 SLE 的主要功能 .....	20
1.7.5 车票的主要功能 .....	20
1.8 招标范围 .....	20
1.9 工程计划 .....	20
1.9.1 设计年限 .....	21
1.9.2 建设阶段 .....	21
2、通用要求 .....	22
2.1 基本要求 .....	22
2.2 产品要求 .....	23
2.2.1 材料和工艺 .....	23
2.2.2 外形和结构 .....	23
2.2.3 设备维修门 .....	24
2.2.4 锁和钥匙 .....	24
2.2.5 线缆 .....	24
2.2.6 标签和标识 .....	25
2.2.7 机柜 .....	25
2.2.8 可靠性 .....	26
2.2.9 可维护性 .....	26
2.2.10 可扩展性 .....	27
2.2.11 安全性 .....	27
2.2.12 可检测性 .....	29
2.2.13 环保和节能 .....	29
2.2.14 随机附件/备品备件 .....	29
2.3 车票 .....	29
2.3.1 车票种类 .....	29

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 4 页

2.3.2 车票数据格式 .....	30
2.4 接口设计 .....	30
2.4.1 整体要求 .....	30
2.4.2 AFC 与 ACC 及城市一卡通的接口 .....	30
2.4.3 AFC 与比亚迪综合运营的接口 (预留) .....	31
2.4.4 AFC 与网络支付平台的接口 (预留) .....	31
2.4.5 AFC 与银行卡的接口 (预留) .....	31
2.4.6 AFC 与建筑装修专业的接口 .....	31
2.4.7 AFC 与低压配电系统的接口 .....	31
2.4.8 AFC 与通信系统的接口 .....	32
2.4.9 AFC 与 FAS 系统的接口 .....	38
2.4.10 AFC 与 BAS 系统的接口 .....	38
2.4.11 AFC 系统内部接口 .....	41
3、运营模式 .....	42
3.1 车票 .....	42
3.1.1 车票种类 .....	42
3.1.2 车票编号 .....	45
3.1.3 车票的票值 .....	45
3.1.4 车票有效期 .....	45
3.2 票价表 .....	46
3.2.1 票价表的定义和结构 .....	46
3.2.2 乘车时间 .....	46
3.2.3 非高峰时段、节假日票价表 .....	46
3.2.4 积分优惠 .....	47
3.2.5 罚款 .....	47
3.2.6 同站进出扣费 .....	47
3.2.7 票价表的维护 .....	47
3.3 车票管理 .....	47
3.3.1 车票的编码 .....	47
3.3.2 车票的发售 .....	48
3.3.3 车票的使用 .....	48
3.3.4 车票的进出站处理 .....	48
3.3.5 车票的更新 .....	48
3.3.6 车票的充值 .....	49
3.3.7 车票的挂失 .....	49
3.3.8 车票的退换 .....	49
3.3.9 车票的回收 .....	50
3.3.10 车票的重编码 .....	50
3.3.11 车票的注销 .....	50
3.3.12 记名卡的申请 .....	50
3.4 运营日与运营时间 .....	50
3.5 运营模式 .....	50
3.5.1 正常运营模式 .....	50
3.5.2 降级运营模式 .....	51
3.6 名单 .....	56

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 5 页

3.7 票务管理 .....	57
3.8 收益管理 .....	58
3.8.1 主要功能 .....	58
3.8.2 车站收益流程 .....	58
3.8.3 TVM 收益管理 .....	59
3.8.4 车站现金管理 .....	59
3.9 系统安全管理 .....	59
3.9.1 系统的授权管理 .....	59
3.9.2 设备收益安全 .....	59
4、系统功能 .....	60
4.1 线路中央计算机 (LCC) .....	60
4.1.1 功能要求 .....	60
4.1.2 软件要求 .....	66
4.1.3 性能要求 .....	70
4.2 车站计算机 (SC) .....	71
4.2.1 功能要求 .....	71
4.2.2 软件要求 .....	78
4.2.3 性能要求 .....	78
4.3 车辆段维修系统 .....	79
4.3.1 维修系统 .....	79
4.3.2 容灾备份 (预留) .....	79
4.4 自动检票机 (AGM) .....	80
4.4.1 功能要求 .....	80
4.4.2 软件要求 .....	89
4.4.3 性能要求 .....	90
4.5 自动售票机 (TVM) .....	90
4.5.1 功能要求 .....	90
4.5.2 软件要求 .....	96
4.5.3 性能要求 .....	97
4.6 自动充值验票机 (TCM&AVM) .....	97
4.6.1 功能要求 .....	98
4.6.2 软件要求 .....	101
4.6.3 性能要求 .....	101
4.7 半自动售票机 (BOM) .....	101
4.7.1 功能要求 .....	101
4.7.2 软件要求 .....	105
4.7.3 性能要求 .....	105
4.8 便携式检验票机 (PCA) .....	105
4.8.1 功能要求 .....	105
4.8.2 性能要求 .....	106
4.9 金融 IC 卡应用 (预留) .....	106
5、硬件要求 .....	108
5.1 通用硬件要求 .....	108
5.2 线路中央计算机 (LCC) .....	108


 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 6 页

5.2.1	服务器及存储设备 .....	109
5.2.2	功能工作站 .....	111
5.2.3	网络激光打印机 .....	112
5.3	车站计算机 (SC) .....	112
5.3.1	车站服务器 .....	112
5.3.2	车站工作站 .....	113
5.3.3	网络激光打印机 .....	114
5.3.4	紧急按钮控制模块 .....	114
5.3.5	车站配电箱 .....	114
5.4	半自动售票机 (BOM) .....	116
5.4.1	设备整机要求 .....	116
5.4.2	主控单元 .....	116
5.4.3	乘客显示器 .....	117
5.4.4	操作员显示器 .....	117
5.4.5	单据打印机 .....	117
5.4.6	读写器安装 .....	117
5.4.7	设备布置 .....	118
5.5	自动检票机 (AGM) .....	118
5.5.1	设备整机要求 .....	118
5.5.2	主控单元 .....	119
5.5.3	乘客显示器 .....	120
5.5.4	扇门机构 .....	120
5.5.5	通行逻辑控制器及传感器 .....	122
5.5.6	方向指示器 .....	122
5.5.7	警示灯 .....	122
5.5.8	扬声器 .....	123
5.5.9	维修面板 .....	123
5.5.10	单程票回收模块 .....	123
5.5.11	单程票回收箱 .....	124
5.5.12	电源模块 .....	124
5.5.13	紧急按钮控制模块 .....	125
5.5.14	读写器安装 .....	126
5.5.15	闸机顶棚导向设备 .....	126
5.6	自动售票机 (TVM) .....	127
5.6.1	设备整机要求 .....	127
5.6.2	主控单元 .....	129
5.6.3	单程票处理模块 .....	129
5.6.4	储值票处理模块 .....	130
5.6.5	前面板 .....	130
5.6.6	触摸屏 .....	131
5.6.7	乘客显示器 .....	131
5.6.8	运营状态显示器 .....	132
5.6.9	维修面板 .....	133
5.6.10	硬币处理模块 .....	133
5.6.11	纸币处理模块 .....	136
5.6.12	废票箱 .....	137


 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 7 页

5.6.13	打印机 .....	137
5.6.14	电源模块 .....	138
5.6.15	读写器安装 .....	138
5.7	自动充值验票机 (TCM&AVM) .....	138
5.7.1	设备整机要求 .....	138
5.7.2	纸币处理单元 .....	140
5.7.3	打印机 .....	141
5.7.4	前面板 .....	141
5.7.5	储值票处理单元 .....	142
5.7.6	钱箱 .....	142
5.7.7	维护单元 .....	142
5.7.8	主控单元 .....	142
5.7.9	显示部件 .....	142
5.7.10	电源模块 .....	142
5.7.11	票据打印机 .....	142
5.7.12	数据寄存器 .....	142
5.7.13	读写器安装 .....	143
5.8	维修系统 .....	143
5.9	网络设备及布线 .....	143
5.9.1	基本要求 .....	143
5.9.2	交换机 .....	143
5.9.3	防火墙 .....	146
5.9.4	入侵检测设备 .....	147
5.9.5	网络布线 .....	147
5.10	便携式检验票机 (PCA) .....	149
5.11	IC 卡读写器 .....	149
5.11.1	总体要求 .....	150
5.11.2	读卡器构成 .....	151
5.11.3	硬件要求 .....	151
5.11.4	接口要求 .....	152
5.11.5	软件要求 .....	153
5.11.6	性能要求 .....	154
5.11.7	电磁兼容性 .....	155
5.11.8	调试点要求 .....	155
5.11.9	线材及接头制作 .....	155
5.12	SAM 卡 .....	156
5.13	车票 .....	156
5.13.1	基本要求 .....	156
5.13.2	普通 IC 卡车票 .....	157
5.13.3	代币式 IC 卡车票 (Token) .....	159
5.14	其他设备 .....	160
5.14.1	点钞机 .....	160
5.14.2	硬币清点机 .....	161
5.14.3	Token 清点机 .....	162
5.14.4	卡式车票清点机 .....	162
5.14.5	装卸运送推车 .....	162



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 8 页


5.14.6	售票窗口对讲设备 .....	163
5.14.7	个性化制票设备 .....	163
5.14.8	光电转换器 .....	164
6、	供货与服务范围 .....	164
6.1	AFC 系统设备供货 .....	164
6.2	AFC 系统相关服务 .....	164
6.3	供货清单 .....	165
6.4	备品备件 .....	171
7、	设计联络 .....	171
7.1	概述 .....	171
7.2	设计联络基本要求 .....	172
7.3	第一次设计联络会议 .....	172
7.4	第二次设计联络会议 .....	173
7.5	第三次设计联络会议 .....	173
7.6	设计的认可和变更 .....	173
7.7	其他工作协调 .....	173
8、	测试、检验、验收和罚款 .....	173
8.1	概述 .....	174
8.2	工厂试验 .....	174
8.2.1	型式测试 .....	174
8.2.2	工厂测试 .....	175
8.2.3	样机测试 .....	175
8.2.4	接口测试 .....	175
8.3	设备监造和出厂验收 .....	176
8.3.1	设备监造 .....	176
8.3.2	出厂验收 .....	176
8.4	到货检查 .....	177
8.5	开箱检验 .....	177
8.6	安装前预调试 .....	178
8.7	安装后调试 .....	178
8.8	安装验收 .....	178
8.9	完工测试 .....	179
8.9.1	单机测试 .....	179
8.9.2	系统联调 .....	179
8.10	联调 .....	179
8.11	软件验收 .....	179
8.12	工程验收 .....	180
8.12.1	基本要求 .....	180
8.12.2	验收依据 .....	180
8.12.3	单位工程质量验收 .....	180
8.12.4	预验收 .....	180
8.12.5	竣工验收 .....	181

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 9 页


8.12.6	国家验收 .....	182
8.12.7	最终验收 .....	182
8.13	罚款 .....	182
9、	培训 .....	183
9.1	概述 .....	183
9.2	培训计划和内容 .....	183
9.2.1	操作培训 .....	183
9.2.2	维护培训 .....	184
9.2.3	开发培训 .....	184
9.2.4	培训语言 .....	184
9.2.5	现场培训 .....	184
9.2.6	培训考核 .....	184
9.3	培训人数 .....	184
9.4	培训费用 .....	185
9.4.1	厂家培训 .....	185
9.4.2	现场培训 .....	185
10、	项目管理和责任 .....	186
10.1	组织机构 .....	186
10.1.1	办公场所 .....	186
10.1.2	人员配置 .....	186
10.1.3	交通工具 .....	187
10.2	工期计划 .....	187
10.3	项目计划 .....	187
10.4	合同执行阶段 .....	187
10.5	文件确认程序 .....	188
10.6	管理文件 .....	188
10.6.1	进度控制计划 .....	188
10.6.2	质量控制计划 .....	188
10.6.3	图纸文件计划 .....	189
10.6.4	工厂生产计划 .....	189
10.6.5	发货计划 .....	189
10.6.6	安装督导和调试计划 .....	189
10.6.7	培训计划 .....	189
10.6.8	月进度报告 .....	189
10.7	软件管理 .....	189
10.7.1	软件需求管理计划 .....	189
10.7.2	软件开发计划 .....	190
10.7.3	软件质量保证计划 .....	190
10.7.4	分析和设计标准 .....	191
10.7.5	程序代码标准 .....	191
10.7.6	软件结构管理 .....	191
10.7.7	软件技术审查 .....	191
10.7.8	软件验收需求 .....	193
10.7.9	软件管理目标 .....	194

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 10 页

10.7.10	软件实施 .....	194
10.8	责任范围 .....	194
10.8.1	概述 .....	194
10.8.2	完工测试和联调 .....	196
10.8.3	试运行 .....	198
10.8.4	质保期 .....	198
10.8.5	培训 .....	198
10.9	项目管理职责 .....	198
10.9.1	职责定义 .....	198
10.9.2	服务职责矩阵 .....	199
10.9.3	服务职责矩阵描述 .....	200
10.10	人员 .....	209
10.10.1	承包商人员在业主所在地的规定 .....	209
10.10.2	业主人员在承包商所在地的规定 .....	209
10.11	分包商管理 .....	210
10.12	国产化 .....	210
11	质量保证 .....	211
11.1	质量程序文件 .....	211
11.2	质量体系 .....	211
11.3	控制检查程序 .....	211
11.4	设计控制 .....	211
11.5	文件控制 .....	211
11.6	采购 .....	211
11.7	生产过程控制 .....	211
11.8	不合格产品的控制 .....	211
11.9	装卸、储存、包装和发运 .....	211
11.9.1	装卸 .....	211
11.9.2	储存 .....	211
11.9.3	包装 .....	212
11.9.4	二次仓储（现场存储）条件 .....	212
11.10	记录 .....	212
11.11	安装督导和调试 .....	212
11.12	质量保证期 .....	212
12	文件和技术资料 .....	212
12.1	基本要求 .....	212
12.2	图纸 .....	212
12.3	手册 .....	213
12.3.1	设计文档和源程序代码 .....	213
12.3.2	安装手册 .....	214
12.3.3	操作手册 .....	214
12.3.4	维修手册 .....	214
12.4	技术文件 .....	215
12.5	文件的确认 .....	216
12.6	文件的交付 .....	216

 比亚迪汽车 BYD AUTO	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 11 页


12.7 文件清单 .....216

 <b>比亚迪汽车</b> BYD AUTO	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 12 页

# 1、总体说明

## 1.1 总则

- (1) 投标人应根据本用户需求书, 制订针对\*\*市\*\*线\*\*期工程 (以下简称本工程) 自动售检票系统的整体建设、运营方案, 包括但不限于设计、开发、供货、安装及督导、调试、验收、培训、接口实施、质保期服务、售后服务、项目管理等方面。
- (2) 投标人应结合\*\*市轨道交通的具体情况, 在充分满足本用户需求、确保工程质量的前提下, 可提出优化建议方案, 综合考虑工期、成本、风险等因素制订建设方案。
- (3) 投标人对所提供建设方案的安全性、完整性、可靠性、稳定性、可维护性、可测试性、兼容性、适用性、开放性、可扩展性、先进性负全部责任; 本用户需求提供的是最低限度要求, 并未对一切细节做出规定, 也未充分引述有关标准和规范的条文, 投标人应保证提供符合用户需求和有关标准的完整系统。
- (4) 投标人对本需求书中所有条款必须逐条对应、明确答复和提出详细的技术建议, 详细写明参数、规格或方案内容, 否则视为不响应需求书要求; 投标方案中的产品技术规格应不低于本需求书的要求, 对于技术指标低于用户需求书要求的部分应列入技术偏差表。
- (5) 投标人提供的软、硬件应遵循国际、国内开放系统标准及协议, 属于当前业界的主流产品, 并已得到广泛使用, 占有较高的市场份额; 投标人必须承诺, 如本项目中标, 在设备供货时, 业主有权要求按照合同价格, 以供货当时的主流机型和配置供货, 而不考虑增加任何费用, 投标人的责任并不因此而减少。
- (6) 为保证轨道交通线网 AFC 系统的兼容性、一致性, 投标人必须承诺, 如本项目中标, 对第三方关键设备部件的采购必须经业主审核确认; 对于投标人提供的重要技术方案、采购的关键设备、关键模块、关键器材的品牌、型号和数量, 业主拥有最终决定权, 投标人的责任并不因此而减少。
- (7) 投标人必须承诺, 如本项目中标, 将在\*\*市设立固定的项目机构和维修服务机构, 配备足够的技术人员做好售后服务。
- (8) 投标人必须承诺, 如本项目中标, 在项目实施期间及质保期之后, 若因其技术过失、系统缺陷、管理不当、延误工期、违反法律、引发事故, 对业主或其自身造成损失, 投标人应负全责并承担所有相关费用。
- (9) 投标人必须承诺, 如本项目中标, 将服从 ACC 承包商关于线网 AFC 系统互联互通、AFC 系统与外部系统 (如\*\*市公交 IC 卡、城市通卡、银联、移动运营商等) 互联互通的接口管理和集成管理, 包括但不限于联合设计、接口测试、集成测试、联合调试、并网运行等。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 13 页

(此条仅针对已建设 ACC 系统的城市)

- (10) 投标人必须承诺,如本项目中标,将按业主要求实现全线网系统/设备人机界面的统一设计,与 ACC 承包商协调统一后,作为线网 AFC 建设标准规范的组成部分。最终设计须得到业主的确认。
- (11) 投标人必须承诺,如本项目中标,将积极配合业主结合本项目特点进行科研及技术创新工作,科研课题由投标人提出,与业主协商后确定,科研及技术创新所需的全部费用(包括课题评审、报奖等费用)均已包含在投标报价中。
- (12) 投标人针对本项目开发完成的应用软件、制定的技术标准及相关所有技术文件,其知识产权归业主所有,投标人必须按业主要求及时提供包括应用软件源代码、接口协议、软件使用手册、维修手册、维护手册、以及包括数据结构、流程等软件详细设计在内的完整的技术文件。
- (13) 投标人在系统及设备的设计、制造、安装过程中,应充分考虑\*\*市的环境和气候条件及施工安装环境,可能对系统、设备造成的在高温、高湿、高尘环境下运行的影响。
- (14) 本项目相关的资料文件仅限本项目使用,不得以任何形式外传。
- (15) 投标文件中涉及的英文缩写需与本需求书缩写表保持一致。
- (16) 投标人提交的所有文件应使用简体中文。
- (17) 本用户需求的解释权归业主。


## 1.2 名词约定

- (1) 业主: \*\*\*\*\*有限公司,即本项目的业主。
- (2) 投标人(承包商): 本项目的投标方,为满足本项目投标条件,购买了本招标文件并递交有效投标文件的公司,其中与业主签订合同的中标方即为承包商。
- (3) 分包商: 投标人拟采用的设备供货商、服务提供商或施工单位。

## 1.3 标准与规范

本工程应遵循以下标准与规范:


- (1) 《跨座式单轨交通设计规范》(GB50458-2008)
- (2) 《地铁设计规范》(GB50157—2013)
- (3) 《城市轨道交通技术规范》(GB50490-2009)
- (4) 《城市轨道交通工程项目建设标准》(建标 104-2008)
- (5) 《城市轨道交通自动售检票技术条件》(GB/T20907-2007)
- (6) 《城市轨道交通自动售检票系统工程质量验收规范》(GB50381—2010)
- (7) 《城市轨道交通自动售检票系统检测技术规程》(CJJ/T 162-2011)

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 14 页

- (8) 《建设事业集成电路 (IC) 卡应用技术》(CJ/T166-2006)
- (9) 《电子信息系统机房设计规范》(GB50174-2008)
- (10) 《综合布线系统工程设计规范》(GB/T 50311-2007)
- (11) 《软件工程术语》(GB/T11457-2006)
- (12) 《计算机软件文档编制规范》(GB-T8567-2006)
- (13) 《计算机软件配置管理计划规范》(GB T12505-90)
- (14) 《民用建筑电气设计规范》(JGJ16-2008)
- (15) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)
- (16) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)
- (17) 《信息技术设备 安全》(GB4943.1-2011)
- (18) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)
- (19) 《电磁兼容 试验和测量技术》(GB/T17626-2006)
- (20) 中国人民银行、建设部等相关行业标准
- (21) **\*\*市轨道交通**相关规定及其它相关的国家、国际标准规范。

#### 1.4 缩写表


序号	缩写	解 释
1	ACC	清分中心系统 (AFC Clearing Center)
2	AFC	自动售检票 (Automatic Fare Collection)
3	AGM	自动检票机 (Automatic AGM Machine)
4	BOM	半自动售票机/半自动售票机 (Booking Office Machine)
5	CSC	非接触式 IC 卡 (Contact less Smart Card )
6	CT	纪念票 (Commemorative Ticket )
7	DES	数据加密标准 (Data Encryption Standard)
8	DG	末端自动检票机 (Dummy AGM)
9	ECU	电子控制单元/主控单元 (Electronic Control Unit)
10	EMC	电磁兼容性 (Electro Magnetic Compatibility)
11	EnG	进自动检票机 (Entry AGM)
12	E/S	车票编码分拣机 (Encoder/Sorter)
13	ET	员工票 (Employee Ticket )

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 15 页

序号	缩写	解 释
14	ExG	出自动检票机 (Exit AGM)
15	ExT	出站票 (Exit Ticket)
16	FEP	前端处理机 (Front End Processor)
17	IBP	综合后备盘 (Integrated Backup Panel)
18	TCM&A VM	自动充值验票机 (Ticket Checking Machine&Add Value Machine)
19	KMS	密钥管理系统 (Key Management System)
20	LCC	线路中央计算机 (Line Central Computer)
21	MCBF	平均无故障次数 (Mean-Cycles Between Failure), 即两次总成件拆/装维修之间的平均使用次数, 而对运营设备而言是指两次损坏之间的平均使用次数。
22	MTBF	平均无故障时间 (Mean-Time Between Failure), 即两次总成件拆/装维修之间的平均时间, 而对运营设备而言是指两次损坏之间的平均时间。
23	MTTR	平均故障恢复维修时间 (Mean Time To Repair), 是维修作业耗时平均值, 按其频率平均。
24	OCC	控制中心 (Operating Control Center)
25	PAC	预验收证书 (Provisional Acceptance Certificate)
26	PCA	便携式检验票机 (Portable Card Analyzer)
27	PSAM	消费 SAM (Purchase SAM)
28	RG	双向自动检票机 (Reversible AGM)
29	SAM	安全存取模块 (Secure Access Module)
30	SC	车站计算机 (Station Computer)
31	SJT	单程票 (Single Journey Ticket )
32	SLE	车站现场设备 (Station Level Equipment)
33	SVT	储值票 (Store Value Ticket )
34	TCT	乘次票 (Trip Count Ticket )
35	TOKEN	简易非接触式 IC 卡单程票 (Simplified CSC SJT)
36	TST	测试票 (Test Ticket )
37	TVM	自动售票机 (Ticket Vending Machine)
38	UPS	不间断电源 (Uninterrupted Power Source)


## 1.5 工程条件



 比亚迪汽车 BYD AUTO	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 16 页

1.5.1 工程地点

本项目工程地点设在\*\*市轨道交通控制中心、车辆段及综合维修基地、\*\*线工程各车站及业主指定的其他地点。

 <b>比亚迪汽车</b> BYD AUTO	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 17 页

### 1.5.2 工程概况

本工程主要是针对 2017 年修建的所有线路。实际线路的情况以具体线路信息为准。

### 1.5.3 工程现场条件

#### 1.5.3.1 自然气象条件

典型的环境数据于以实际的线路资料为准，除非另有规定，投标人提供的设备，其技术参数应能保证长期可靠地运用于这些环境条件之中，投标人提供的所有设备应能在规定的存储条件下，不开箱保质存储一年，并具有避免空气中灰尘侵入的措施。另外，招标人提醒投标人注意：设备安装调试阶段，调试现场可能没有空调保证，环境温、湿度，粉尘较大。投标人应充分考虑现场环境并保证调试的顺利进行。在工程实施过程中，因现场环境引起的设备损坏，投标人不能因此原因提出发生费用的工程变更。

投标人提供的设备应能保证可靠地运用于下列环境条件之中，投标人应保证所提供设备应能在规定的存储条件下，不开箱保质存储一年，并具有避免空气中灰尘侵入的措施。

AFC 系统工程环境

表 1.5-1

项目		中心机房	设备室	现场设备
温度	工作	0℃~40℃	0℃~40℃	-10℃~50℃
	存贮	-20℃~60℃		
湿度	工作	10~90%	10~90%	10%~97%
	存贮	10%~97%		


注：在 0℃~+45℃之间系统设备应能保证达到规定的工作性能指标；在大于 45℃时，应能保证设备的工作。

#### 1.5.3.2 抗震等级

根据中国地震动参数区划图（GB18306-2015）划分的线路所在区域抗震设防烈度设置抗震等级，具体情况以实际线路为准。

### 1.5.4 控制中心

每条线路一座控制中心（均以实际的控制中心资料为准）；线路机电系统设备分期配置，线路中心控制。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 18 页

### 1.5.5 用房

#### 1.5.5.1 车站

序号	房间分类	房间名称		面积
1	设备用房	AFC 设备室	与通信系统共用	
2	维修用房	AFC 维修室	每三到四个车站设置一个维修工区	15m <sup>2</sup>
3	管理用房	票务管理室	一般车站	20m <sup>2</sup>

#### 1.5.5.2 车辆段及综合维修基地

序号	房间分类	房间名称	面积
1	设备用房	AFC 培训系统室	100 m <sup>2</sup>
		AFC 维修测试室	100 m <sup>2</sup>
2	辅助用房	AFC 备品和磁带库存储室	60 m <sup>2</sup>
3	办公用房	AFC 技术室	40 m <sup>2</sup>

#### 1.5.5.3 控制中心

序号	房间分类	房间名称	面积
1	设备用房	AFC 主机房	40m <sup>2</sup>
2	管理用房	AFC 终端室	60m <sup>2</sup>
		AFC 票务室	30m <sup>2</sup>
		AFC 密钥室	30m <sup>2</sup>

注: 应根据实际线路情况确定 AFC 系统用房条件

### 1.5.6 配电


AFC 全系统为 I 级负荷供电。

#### 1.5.6.1 控制中心

控制中心统一由通信专业提供的 UPS 电源集中供电。

#### 1.5.6.2 车辆段及综合维修基地

车辆段及综合维修基地统一由通信专业提供的 UPS 电源集中供电。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 19 页

1.5.6.3 车站

车站 AFC 设备（包括 SC 系统及 SLE 设备）统一由通信专业提供的 UPS 电源集中供电。

1.5.7 接地

低压配电系统在控制中心 AFC 设备室、车辆段及综合维修基地 AFC 系统室、各车站 AFC 设备室、客服中心内均分别向 AFC 系统设备提供弱电接地端子，接地电阻不大于 1Ω。

1.6 AFC 系统概况

AFC 系统主要由清分中心系统（ACC）、线路中央计算机系统（LCC）、车站计算机系统（SC）、车站现场设备（SLE）和车票组成，是由计算机集中控制的自动售票、自动检票及进行票务管理、财务结算、客流数据统计分析的轨道交通票务自动化管理系统。

**\*\*市\*\*线** AFC 系统车票采用全非接触式 IC 卡制式，**储值票采用非接触式 IC 卡，单程票采用简易非接触式 IC 卡（TOKEN 或卡式，以实际线路需求为准）**；系统采用联乘、计程、限时票价制和封闭式的票务管理，满足**\*\*市**城市轨道交通线网 AFC 系统网络化运营的要求，**\*\*市公交“一卡通”及城市通 IC 卡**等可作为储值票在轨道交通内使用。

1.7 系统主要功能

1.7.1 ACC 的主要功能

ACC 负责制定本市轨道交通 AFC 系统的运营模式、票务管理模式、票务管理流程、清分处理流程、票卡种类设置和定义、密钥管理、接口界面；完成各线交易数据的采集、分析和处理，进行运营收益（包括在降级运营模式下的运营收益）清分。


ACC 实现与本市公交 IC 卡、城市通卡、银行等外部系统的数据接口，完成相应清算、对帐及分账工作。

ACC 负责建立基于 SAM 体系的本市轨道交通安全密钥管理系统，生成系统密钥，进行密钥管理；统一制作、发行系统内使用的 SAM 卡，完成交易数据 TAC 码认证；统一制定通信加密方式；统一进行车票密钥管理。

ACC 统一处理和下发各条运营线路共同的票务和系统参数；统一管理轨道交通系统的编码分拣设备、负责管理与监控票卡的初始化、编码和在轨道交通系统中的使用；统一对车票初始化、发行、赋值，对各线路、车站的车票进行调配，对车票的生命周期进行跟踪等。

1.7.2 LCC 的主要功能

LCC 完成本线路 AFC 系统的运营管理、票务管理、收益管理及设备管理。实现系统运作、收益及设备维护集中管理；实现系统数据的集中采集、统计及管理；实现与 ACC 的数据接口，从 ACC 下载参数，完成参数处理。

 <b>比亚迪汽车</b> BYD AUTO	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 20 页

LCC 完成与 ACC 清算对帐和线路的收益管理。

LCC 接收 ACC 下载的车票种类、票价表、运营模式等参数，并通过 SC 下载到终端设备。接收来自 ACC 的统一时钟信号并完成本线路的时钟同步，接收、上传、下载车票“黑名单”。

LCC 实现所辖线路内安全访问控制，包括线路内权限管理、数据审核、数据备份及恢复、线路内设备入网注册、系统间安全访问控制等。

### 1.7.3 SC 的主要功能

SC 监视和控制车站 SLE 运行状态，收集、统计各类运营数据，并上传到 LCC；同时，能接收 LCC 系统下达的票价表、车票种类、运营模式等轨道交通系统参数、及城市通卡的相关参数和黑名单，并将参数下达到相关车站设备。

SC 接收 LCC 下达的时钟信号，完成本站 AFC 设备时钟同步，保障系统的正常运行；设置和自动向各车站设备下达运行时间表，并可根据需要启用本车站的 AFC 紧急模式或降级运营模式。

### 1.7.4 SLE 的主要功能

车站现场设备主要包括 TVM、BOM、AGM、TCM&AVM、PCA 等。其中：TVM 主要完成车票自动发售、充值等功能；BOM 主要完成车票发售、充值、补票及查询；AGM 主要完成进出站自动检票；TCM&AVM 主要完成车票查询和储值票充值；PCA 主要完成车票验票，并具手持检票功能。

终端设备接受 SC 参数设定及指令，完成规定操作及信息提示；生成并上传全部交易数据、寄存器数据，生成日志数据；按要求存储数据；设备故障自诊断和故障提示；在发生通信故障等情况时能独立运行，并能通过外接媒体实现数据导出，故障恢复后数据自动上传。

### 1.7.5 车票的主要功能

车票是记录乘客乘车信息的媒介和载体，能记录车票的系统编号、安全信息、车票种类、个人信息、进、出站信息、金额、有效期、历史交易记录等信息，与车站现场设备共同完成自动售票、检票功能。


车票采用符合 ISO 14443 标准的非接触式 IC 卡作为轨道交通的信息载体。**储值票采用卡式，单程票采用简易非接触式 IC 卡单程票（Token 或卡式），票卡芯片均符合 ISO14443-A 标准。**

## 1.8 招标范围

本次招标范围为**\*\*市\*\*线\*\*期工程**自动售检票系统采购，包括但不限于系统设备及软件、IC 卡车票、技术资料、附属设备、随机附件、专用工具、试验仪器和相关技术服务。

其中，技术服务包括但不限于：AFC 系统设备的设计、安装督导、检测、调试、验收、开通、运营准备和维护；培训；参与制定、实施**\*\*市**轨道交通 AFC 系统建设标准及规范；**\*\*市**公交 IC 卡在本系统的应用引入等。

## 1.9 工程计划

 比亚迪汽车 BYD AUTO	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 21 页


1.9.1 设计年限

初期：202\*年；近期：203\*年；远期：204\*年。

1.9.2 建设阶段

本工程的建设实施主要包括但不限于以下阶段：

- 设计（包括设计联络和确认）
- 制造（包括样机制造、工厂试验和出厂检验）
- 源代码提交
- 包装运输（包括到货检查）
- 安装督导（包括开箱检查）
- 完工测试（包括单机测试、系统测试）
- 预调试
- 联调
- 验收
- 试运行
- 质保期
- 培训（包括工厂培训和现场培训）


 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 22 页

## 2、通用要求

### 2.1 基本要求

- (1) **\*\*市\*\*线** AFC 系统不仅应满足本身运营和管理的要求,还应考虑线路分段开通、线路拆解、线路延长或其它调整需要,以及与后续线路联运联乘、无障碍换乘、网络化运营的需求。
- (2) AFC 系统应以远期设计年限预测客流规模进行设计,车站设备按近期设计年限预测客流规模进行配置,预留远期设备位置及安装条件。在质量保证期结束时,系统的整体资源使用量应不大于系统容量的 20%,如不能满足该要求,投标人应无偿升级相应的软硬件以满足要求,并对增加部分的软硬件重新开始质量保证期。
- (3) AFC 系统应高度安全,应保证系统内的票卡安全、现金安全、人员安全、系统安全、设备安全、网络安全和数据安全,应保证网络资源的合法使用,系统内信息的机密、完整、可用。
- (4) 系统设备在设计时必须充分考虑设备主要由非专业技术人员操作及使用,必须具有高度的人性化和可用性、可扩展性。通过只增加硬件,系统可以满足本线路远期规划的需求;在进行系统扩展时,任何硬件/软件或数据的更新应不影响系统的正常运作。
- (5) 设备硬件设计应采用开放式及模块化设计,能与操作系统兼容,方便安装、操作、维护、维修及扩展,在需要时应可选用其他模块替代;所设计的软件应满足工业标准。系统设备能保证 7×24 小时连续不间断运营,不允许出现因设备或存储部件故障而发生丢失数据的情况。
- (6) 系统设备应能适应地下、地面和高架车站特殊的高温和高湿环境条件,应选用耗能少、抗电磁干扰、防尘、防锈、防震、防潮的设备和材料。
- (7) 车站计算机的操作终端,在设备上电启动后,操作系统应自动启动,应用程序也应自动运行,不需人工干预,并禁止非授权的特殊用户访问操作系统的其他资源。
- (8) 工程竣工验收时,所提供的设备必须为当时的主流产品,可确保设备 15 年的最小生命周期,投标人必须承诺在自 PAC 结束后 10 年内,能提供设备的备品备件,并提供 10 年后备品备件的替代方案。
- (9) 系统应用软件应具有良好的扩展性,任何软件或数据的更新不得影响系统的正常运行;投标人须承诺在本工程国家验收前,业主拥有更改本需求有关软件内容、范围和功能的权力,由此产生的软件修改和调试费用均已包含在合同报价中。
- (10) 投标人须根据本节的内容,在技术建议书中详细说明系统设备的工作原理以及 AFC 系统设备之间的接口方式,并在项目实施阶段配合 ACC 承包商制定本城市轨道交通线网 AFC 系



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 23 页

统建设标准及规范。本工程 AFC 系统设备的全部最终设计方案,应严格遵循其标准及规范。

## 2.2 产品要求


### 2.2.1 材料和工艺

- (1) 设备采用的材料、加工和零部件应满足用户需求书中关于性能和功能的要求,以及关于可靠性和可维护性的要求。
- (2) 设备的零部件和元器件应以良好的商业惯例制造加工。应特别注意下述工艺过程: 锡焊、配线、零部件铭牌、电镀、喷涂、铆接、机械化装配、电焊气焊,以及零部件的倒角和去毛刺。
- (3) 设备外露部件的材料应使用高耐磨、不褪色的材料。
- (4) 所有车站设备的金属外壳须采用不锈钢材料、乱纹拉丝制作,表面平整,在成型、焊接、表面抛光及其他所需相关材料的制作及抛光方面符合 ASTM 标准(或类似标准),不锈钢外壳厚度现场使用游标卡尺实测值应不小于 2.0 毫米。
- (5) TVM、AGM、TCM&AVM 内部支架及主要模块(包括但不限于单程票发售模块、单程票回收模块、硬币模块等)只允许使用不锈钢和工程塑料制造。

### 2.2.2 外形和结构

- (1) 所有车站设备及内部模块应表面平滑、边角圆滑,不会对使用者造成伤害。设备机壳表面没有外露的螺栓头、螺帽、毛边或裂纹。所有设备需防水、防尘,符合 IP51 标准,并应防止液体、细小的金属和硬物进入设备内部导致电气和机械部件损坏。
- (2) 设备外形和结构应根据人体工程学设计,便于维护操作及乘客使用,投标人应就其提供的设备的外形设计提交相关人体工程学设计的详细说明。
- (3) 设备内部结构设计应保证主要部件的快速装卸,维修人员能方便地更换。
- (4) 结构设计需考虑内部电气部件和模块的散热,优先采用自然散热方式,保证设备适应轨道交通环境下的运行条件,同时应避免设备外壳过热而影响工作人员的操作和乘客的使用。
- (5) 设备电缆进/出线口设在设备底板处,设备应提供电源线环接端子,以满足现场设备的接线安装要求。
- (6) 设备内部应提供标准的电源插座为电子测试设备供电,和提供设备内部照明以方便维护、维修。
- (7) TVM、TCM&AVM 等设备安装方式应能适应轨道交通环境下高架车站安装的要求,便于操作、维护和维修,外形美观,与车站建筑装修环境相协调。
- (8) AGM、TVM、TCM&AVM 等设备内部应预留交换机的安装空间和相关环境条件。
- (9) AGM、TVM、TCM&AVM 等设备内部应预留线网 IC 卡车票读写器的安装空间和相关环境



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 24 页

条件。

- (10) 自动检票机外壳设计应考虑在自动检票机故障或检修时可以悬挂告示牌以封闭自动检票机通道。
- (11) 车站设备底板与地下线槽出线口位置间应预留足够的空间。
- (12) 车站设备底板上线口尺寸应充分考虑设备安装围绕地下线槽出线口适度移动的需要。

2.2.3 设备维修门

- (1) 所有现场设备维修门的设计应满足正常使用及维护中不变形的要求。
- (2) 维修门的位置应方便非专业人员处理卡币、卡票，更换钱箱、票箱等工作,TVM 应至少做前、后开门设计，后开门为双开门。所有维修门应带有安全锁防止非授权人员涉及设备内部的部件。
- (3) 自动检票机设备的维修门应方便维修及维护人员进行设备维护及维修，开启维修门应不能影响乘客使用相邻自动检票机通道。


2.2.4 锁和钥匙

- (1) 为防止非法侵入，所有设备维修门及钱箱、票箱、机柜应带有安全锁。门锁及相关部件的设计应预防任何非法开锁尝试，如使用钻孔设备进入设备内部开锁。所使用匙坯应不能在修锁行业得到，经认可的修锁商方可生产/复制锁及钥匙。
- (2) 同类设备维修门的钥匙应能通用,不同类型设备维修门的钥匙不能通用。AGM 的维修门钥匙能在全线通用；TVM、TCM&AVM 维修门的钥匙和设备内其他钥匙在同一车站内应能通用，在不同的车站不能通用。不同位置锁的钥匙不能通用。
- (3) TVM 纸币钱箱、硬币钱箱、硬币补币箱和单程票回收箱的钥匙按箱锁类型应能在全线通用；在以上四种箱锁之间，钥匙不能通用；TCM&AVM 纸币钱箱的钥匙应能在全线通用。
- (4) 投标人提供的所有安全锁及钥匙必须具有高可靠性，能有效防止磨损及损坏。所有钥匙全身用金属打造。
- (5) 设备维修门钥匙应带有轨道交通特殊的编号，具体的编号规则在设计联络阶段确定。
- (6) 每台设备提供 2 套钥匙，设备钥匙在提交时需以车站为单位，以不锈钢铁圈串接形式提交。

2.2.5 线缆

本工程使用的所有线缆都应符合国家相关规范要求，并满足但不限于以下需求：

- (1) 本工程选用的光缆应满足光纤国家标准 GB/T15972-2008 的要求。
- (2) 本工程选用的数据电缆应满足电缆国家标准 GB/T 18015-2007 的要求。
- (3) 本工程选用的电力电缆应满足电缆国家标准 GB/T 13033-2007 的要求。
- (4) 电源线、数据线燃烧时的阻燃性能应满足 GB12666.5 及 GB12666.7（电线电缆燃烧实验）

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 25 页

阻燃等级为 B 级的要求。

- (5) 电源线、数据线燃烧时的无烟性能应满足 IEC61034 (电缆燃烧产生烟浓度试验) 最小透光率不小于 60%的要求。
- (6) 电源线、数据线燃烧时的无卤性能满足 IEC60754-1 (电缆燃烧气体逸出试验) 卤酸气体逸出量不大于 2.0mg/g 的要求。
- (7) 电源线、数据线燃烧时的逸出气体 PH 值和导电率测试按 IEC60754-2 的规定, PH 值不小于 4.3, 导电率不大于 10 $\mu$ s/mm。
- (8) 所有光/电缆配件必须低烟无卤防潮, 符合有关标准。
- (9) 所有光/电缆须通过相关的浸水检查, 以证明绝缘层不会因受潮而令绝缘下降。
- (10) 投标人需提供相关证明文件证明所提供的各类线缆符合以上要求。

2.2.6 标签和标识

2.2.6.1 标识牌

- (1) 每台车站设备表面应配有永久性的不锈钢标识牌。
- (2) 每台设备机箱内部应具有金属标识牌, 内容应至少包括承包商/制造商、设备型号或部件号、序列号、生产日期等信息。
- (3) 标识牌的内容和制作应符合《GB/T 13306-1991 标牌》的规定。
- (4) 所有器件、零部件、板卡、备品备件必须保留原厂商的产品标识, 不得涂抹或修改, 以便于维修或更换。
- (5) 标识牌的内容和安装位置由投标人根据设备的外形设计提出方案, 在设计联络阶段由业主确定。

2.2.6.2 电缆标识

每台设备内的电缆必须带有识别标签, 其内容应至少包括电缆连接编号、两端连接头编号等, 所有的电缆应按规则排列, 方便维修人员辨识。


2.2.6.3 电子标识

设备的纸币钱箱、硬币钱箱、单程票补票箱、单程票回收箱等关键部件应有电子标识, 电子编号应能通过相关的读卡器或直接 I/O 接口传送到主控单元。

投标人应提供以上部件实现电子标识的建议方案及清单, 供业主确认。

2.2.7 机柜

- (1) 本系统所有室内设备均应采用机柜安装, 设备本身不自带机柜的, 投标人应提供标准机柜;

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 26 页

投标人提供的机柜应采用知名品牌, 在国际和国内市场被广泛应用。


- (2) 机柜应符合 19 英寸通用标准, 符合 ETSI(欧洲电信标准化协会)标准。
- (3) 机柜由独立的整体框架组成, 柜体外壳采用的钢板为厚度不低于 2mm 的冷轧钢板。加工工艺为冷加工工艺。自重不超为 130kg, 整体承重不低于 1200kg。
- (4) 柜体前、后门为钢体门带散热孔, 散热性好, 前后门开度均不小于 120 度。前后门采用内嵌式带把手门锁。
- (5) 机柜内部为 19 英寸宽标准安装角规, 前后均可安装设备; 外部线缆可以从服务器机柜的底部、上部或后部自由进出。
- (6) 机柜的前后门及侧板均采用可拆卸式结构, 门体和柜体之间有软导线连接, 导线截面不小于 6mm<sup>2</sup>。柜体应有接地铜牌, 保证柜体可靠接地。
- (7) 机柜框架、前后门及侧板的喷涂均采用先进的电泳技术, 框架的里外均可均匀附着漆粉, 保证框架的钢板在使用过程中里外都不生锈。
- (8) 机柜箱体表面平整度在 1m<sup>2</sup> 面积内不超过 1mm。机柜箱体表面折角处不能有皱纹、裂纹、毛刺、焊接等痕迹。门与门框的缝隙不能超过 1.5mm, 且四周缝隙均应保持一致。门应开启灵活, 不能有卡阻现象。
- (9) 每个机柜提供不少于 50 套上架螺丝和不少于 2 列束线环。
- (10) 每个机柜提供不少于 2 个 16 联单回路工业级电源插条, 插孔的标准可以按照用户的需求来配置, 电源插条不带开关, 安装在机柜后部。电源插条配有工业结合器。
- (11) 所有附件必须为同一品牌原厂产品。
- (12) 业主有权指定机柜的外观和颜色, 承包商最终供货前, 机柜的外观和颜色必须得到业主的确认。
- (13) 设备室内所有设备机柜均要求使用底座安装。

### 2.2.8 可靠性

可靠性设计应贯穿需求分析、系统设计、系统开发、系统测试、设备检验、设备维护等各个阶段。投标人应对产品的可靠性设计做出详细说明和建议, 提供系统各设备的 MTBF、MCBF、MTTR 的测试方法和计算过程, 并提交可靠性设计报告及评测结果, 供业主确认。

### 2.2.9 可维护性

- (1) 可维护性设计应做到控制维护保养需求、减少维修作业次数、减少维修时间、简化维修操作、控制零配件需求、控制专用维修设备和工具需求、减少出错可能性等。
- (2) 投标人应对本工程中所有零部件、材料和器件的标准化负责。所有批量生产的设备、零部件和元器件均应是标准产品, 所有相似零部件应具有充分的可互换性, 设备应可不损坏地

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 27 页

拆除和更换模块。

- (3) 产品设计应包括有适当的测试点、故障隔离及诊断措施，以减少设备修复时间、维护材料和人工成本。应可以通过制定合理的维修/更换策略、在线维修措施及维修支持产品的最佳运用来减少停机时间。
- (4) 投标人需提供系统各设备的故障列表，包括但不限于：故障现象、故障原因、故障后果、维修指导。

**2.2.10 可扩展性**

- (1) 应能支持新线路、新车站的扩展，系统设备应设计成只需简单的操作和配置，就能够接入新线路或者新车站。
- (2) 应能支持多种支付方式及其扩展，如能方便地引入本城市公交 IC 卡和移动支付手段。
- (3) 应能支持多种票种的使用及扩展，支持新票种的设计和应用。
- (4) 应能支持轨道交通运营业务范围的变化需求，如小额消费的业务扩展。
- (5) 车站设备软件，包括其内部的读卡器软件和 Firmware，应设计成组件形式，可以在线升级。新版本的软件组件可以通过更新操作方便地对在线的所有车站设备进行软件升级。软件升级操作不应影响存放在设备本机上的任何数据，也不需要车站设备做任何预备工作。

**2.2.11 安全性**


**2.2.11.1 系统的授权管理**

- (1) 车站的 AFC 设备操作员和 AFC 系统维修人员都应有自己唯一的操作员编号及操作密码。该编号由 LCC 设置。对于每个操作员应能设置不同操作等级及权限，其应能设置允许操作的设备类型、允许操作的功能等。
- (2) 在对设备进行操作前，操作员必须在设备输入身份号和密码登录，车站设备应验证操作员的权限是否有效。车站设备应能通过参数设置登录后无操作自动注销的时限。设备应能自动向车站及 LCC 发送相应的登录及注销状态信息。

**2.2.11.2 设备收益安全**

设备应至少采用但不限于以下安全措施，保证设备的收益安全：

- (1) 操作员在设备更换钱箱和票箱、补充车票时，必须按照程序进行更换，SLE、SC 和 LCC 分别产生相应的审核报告。
- (2) 设备所使用的钱箱和票箱都应安装有唯一的电子标识。
- (3) 设备内部结构应紧密、合理，操作人员不能直接接触到设备内的现金和车票；在设备发售或回收车票的过程中，车票只能按设定的路径进入票箱或票盒中，不能散落在设备的其他

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 28 页

部位。

- (4) 系统应有安全防护机制保证数据不会因为操作失误或者恶意破坏而被删、改。

2.2.11.3 设备电气安全

- (1) 设备的金属外壳和乘客身体可能接触的金属部件应考虑安全保护措施，以保证乘客的人身安全。
- (2) 设备内各电子模块和电气接头应固定良好，具备电气保护措施。
- (3) 设备应具备电源保护措施，如防雷、防浪涌等。
- (4) 设备应具备短路保护。

2.2.11.4 票卡及交易安全

(1) 单程票交易安全

单程票及其交易安全应包括但不限于：


- 系统设计必须考虑票卡的数据和使用安全，防止票卡数据被随意修改。
- 票卡中的某些数据要设置为只读。
- 为了防止票卡数据被恶意读取和分析，票卡内的部分敏感数据要打乱存储，从而增加票卡数据被破解难度。
- 通过在轨道交通专用票卡数据定义中加入验证码来检测车票是否被改动。
- 验证码至少要 4 个字节，在票卡的每次数据写入时，由 SAM 卡根据 SAM 卡中验证码计算密钥和票卡中的数据通过加密算法计算得出，验证码的计算应包括票卡中的序列号。
- 票卡必须存储密钥版本号，用于调用 SAM 卡中相应版本密钥进行验证码的计算。
- 票卡上的重要数据应通过 CRC 或其它计算方法以验证是否有数据丢失或已被修改。
- 利用验证密码及 CRC 计算互相配合，保证重要数据(至少包括车费、日期)任何修改均会被拒绝，从而保证车票安全。

(2) 储值票交易安全

储值类票卡及其交易安全应包括但不限于：

- 票卡设计必须采用一卡一密钥，一目录一密钥。
- 票卡的密钥要利用票卡的序列号及其它相关信息，通过规定的算法，由票卡的发行机构在对票卡进行初始化时，记录在票卡中。
- 票卡在每次操作时，要经过密钥验证。
- 票卡的验证要通过 SAM 完成。
- 票卡在交易过程中，为了防止信号被截取，其通信（读卡器与票卡之间）要进行加密。



 <b>比亚迪汽车</b> BYD AUTO	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 29 页

**2.2.12 可检测性**

投标人所提供的设备（包含 TVM、AGM、BOM、TCM&AVM 等）应具备下述可检测性能：

- (1) 通过面板上视觉指示窗口，可显示设备中包含的各主要部件的运行状态。
- (2) 具有可在设备运行时进行测量的测试点。
- (3) 根据需要可设置内置仪表。
- (4) 控制设备有内置诊断程序，可以监控设备每个子模块的详细状态，并可诊断子模块的故障。
- (5) 设备内置有足够的寄存器，记录设备的状态数据和交易数据。寄存器保存的数据可在设备掉电重启之后仍然保留。设备内置有寄存器管理和分析程序，以查询和分析寄存器数据。
- (6) 能进行人工测试。

**2.2.13 环保和节能**

- (1) AFC 系统应符合国家环保法规，在满足用户需求、质量可靠的条件下，选择高效节能、环保型的设备。
- (2) 设备在生产、保存、安装、运行周期内以及报废时应满足有关环境保护等法律法规的要求，应对环境无污染、无公害、不会造成人身伤害。
- (3) 设备不应使用对健康不良的材料；优先采用可以再利用的生产材料。
- (4) 设备（包含 TVM、AGM、BOM、TCM&AVM 等）应有节能设计，投标人应就如何实现设备的节能运行提出详细的设计方案供业主确认，确认后的方案须在系统中实现。
- (5) 车站设备运行时，距离设备 1 米处噪声强度应小于 45dB。

**2.2.14 随机附件/备品备件**


- (1) 本需求中包括的随机附件和备品备件，应与相应设备同时制造，同时交付。
- (2) 投标人无权在安装和调试期间使用本次采购的随机附件和备品备件。但在安装、调试或质保期内特殊情况下，业主可将随机附件/备品备件提供给投标人使用，如有损坏，投标人应负责赔偿全新的同类随机附件/备品备件。

**2.3 车票**

**2.3.1 车票种类**

在\*\*市轨道交通线网使用的轨道交通专用车票种类及其规划将由业主持制定的 AFC 建设标准和规范最终确定，拟至少包括以下票种：单程票、普通储值票、日/月票、乘次票、学生票、老人票、免费老人票、员工票、纪念票等，各类票种均设置测试票子类，投标人应在此基础上，对将在本城市轨道交通使用的车票种类提出规划建议和说明。

**\*\*市\*\*线**开通时，AFC 系统应能将本城市公交 IC 卡作为储值票引入轨道交通内使用，投标人应对公交 IC 卡引入条件的技术方案进行详细说明，产生的费用应包含在投标报价中。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 30 页

2.3.2 车票数据格式

本城市轨道交通线网车票数据格式将由业主主持制定的 AFC 建设标准和规范最终确定，车票数据格式应满足多种车票应用种类在不同收费系统的使用流程需求，访问控制等要求，并具备车票读写过程中异常情况的恢复功能。车票的基本信息应至少包括：

- 应用标识目录区
- 发行区
- 普通钱包区
- 行业钱包/管理区
- 公共信息区
- 个人信息
- 个人 PIN 区
- 轨道交通系统专用区
- 公交系统专用区
- 小额消费专用区
- 员工信息区
- 备用区
- 历史记录区

投标人应在此基础上，对本城市轨道交通车票数据格式提出规划建议和说明。


2.4 接口设计

2.4.1 整体要求

- (1) 本项目接口设计包括本线路 AFC 系统与其它专业间（如通信、BAS、低压配电等）的接口，以及 AFC 系统内部各层级系统设备之间（如 ACC 与 LCC、LCC 和 SC、SC 与 SLE、SLE 与 R/W 等）的接口。
- (2) 投标人应严格遵守本工程 AFC 系统与其它系统专业间的接口界面划分，完成相应接口功能，对本需求可能出现的遗漏或未尽完善之处，投标人必须予以充分补充和细化，不得因接口缺失造成系统功能、性能缺失或不满足运营需求。
- (3) 对于 AFC 内部系统设备之间的接口，投标人应提出完整的接口技术建议，详细描述各类接口的接口界面、物理形式、数据内容、协议类型、实现功能等。

2.4.2 AFC 与 ACC 及城市一卡通的接口

- (1) 本 AFC 系统与 ACC 及一卡通系统之间应可以实现互联，实现数据交换、资金清分。
- (2) AFC 系统通过 LCC 与 ACC 的接口，包括物理接口、数据传输接口、票务管理接口以及数

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 31 页

据传输格式的约定等内容。工程界面为 ACC 配线架的接线端子外侧。投标人应承诺为 ACC 承包商的系统接口调试提供相关调试设备及便利条件。

- (3) 投标人必须考虑在 AFC 工程建成时, ACC 未能及时建成或功能不完善的情况, 并提供相应的方案。投标人所提供的 AFC 系统应保证既可独立的运行;又可顺利、完全的接入 ACC, 并可靠运行。投标人必须充分考虑本系统与 ACC 及城市一卡通卡的变数因素, 整体计算工作量及工程总报价。

**2.4.3 AFC 与比亚迪综合运营的接口 (预留)**

**2.4.4 AFC 与网络支付平台的接口 (预留)**

在 ACC 未能及时建成或功能不完善的情况, AFC 应预留与网络支付平台的接口条件。

**2.4.5 AFC 与银行卡的接口 (预留)**

在 ACC 未能及时建成或功能不完善的情况, AFC 应预留与银行卡的接口条件。

**2.4.6 AFC 与建筑装修专业的接口**

- (1) 建筑装修为 AFC 系统的设备布置和沟、槽、管、洞预留条件, 满足 AFC 系统的用房面积和装修、工艺要求。
- (2) 各车站客服中心由车站装修设计、采购, AFC 系统应提出 AFC 设备在客服中心内安装、布置的工艺要求。

**2.4.7 AFC 与低压配电系统的接口**

**2.4.7.1 接口范围**

AFC 系统与低压配电系统在控制中心 AFC 设备室、车站 AFC 设备室、车辆段 AFC 设备室接口。


**2.4.7.2 相关方责任**

- (1) 低压配电系统在控制中心 AFC 电源室、车站控制室、车站 AFC 设备室、车辆段 AFC 维修测试室为 AFC 系统设备提供综合接地装置, 接地电阻不大于 1Ω。
- (2) 控制中心、车辆段、各车站 AFC 设备至接地端子排之间的接地线由业主通过招标确定的 AFC 施工承包商负责采购、敷设和防护, 投标人应配合施工承包商完成管线敷设。

**2.4.7.3 接口界面**

AFC 与低压配电系统的接口界面如下图所示:



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 32 页

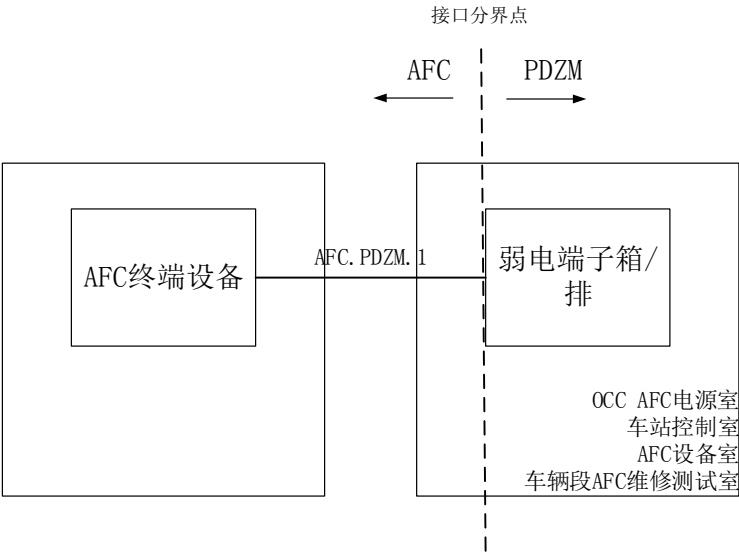


图 2-1 AFC 与低压配电的接口界面示意图

2.4.7.4 物理接口

表 2-1 AFC 与低压配电系统接口表


编号	位置	低压配电	AFC	接口类型	接口目的
AFC.PDZM.1	OCC AFC 电源室弱电接地端子排	提供弱电接地端子	接地电缆（带编号）与弱电接地端子排连接	弱电接地接口	AFC 设备接地
AFC.PDZM.1	车辆段 AFC 维修测试室弱电接地端子排	提供弱电接地端子	接地电缆（带编号）与弱电接地端子排连接	弱电接地接口	AFC 设备接地
AFC.PDZM.1	各车站车站控制室、AFC 设备室弱电接地端子排	提供弱电接地端子	接地电缆（带编号）与弱电接地端子排连接	弱电接地接口	AFC 设备接地

2.4.8 AFC 与通信系统的接口

2.4.8.1 接口范围

AFC 系统与通信系统在控制中心、车辆段、各车站通信设备室接口。

2.4.8.2 相关方责任

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 33 页

- (1) 通信专业为本线 AFC 系统提供各车站、车辆段、控制中心上传下载数据的通信链路。
- (2) 通信专业为本线 AFC 系统提供各车站、车辆段、控制中心设备的 UPS 电源需求。
- (3) 在 ACC 未建成或功能未完善时, 通信专业为本线 AFC 系统提供各车站、车辆段、控制中心设备的时钟需求。
- (4) 通信专业提供 2 个符合 802.3 标准的 100M 以太网接口, 保证自动售检票系统站级系统与上级系统之间上传和下载数据, 实现信息互通。
- (5) AFC 系统向通信系统提供数据传输通道要求、UPS 配电要求以及时钟需求。
- (6) 控制中心 AFC 设备室至控制中心通信设备室、车辆段 AFC 维修系统室至车辆段通信设备室、各车站 AFC 设备室至车站通信设备室之间的光、电缆由业主通过招标指定的 AFC 施工承包商负责采购、敷设和防护, 投标人应配合施工承包商完成管线敷设。
- (7) 控制中心、车站、车辆段通信系统设备室 UPS 配电屏至 AFC 系统之间的配电电缆由业主通过招标指定的 AFC 施工承包商负责采购、敷设和防护, 投标人应配合施工承包商完成管线敷设。
- (8) 控制中心时钟设备至 AFC 系统之间的接线电缆由业主通过招标指定的 AFC 施工承包商负责采购、敷设和防护, 投标人应配合施工承包商完成管线敷设。

2.4.8.3 接口界面

- (1) AFC 系统与通信系统的网络接口分界点分别位于控制中心通信设备室、车辆段通信设备室、各车站通信设备室的通信配线架外线侧。
- (2) AFC 系统与通信系统的 UPS 配电接口分界点位于控制中心、车辆段、各车站通信设备室 UPS 配电屏馈电端子外线侧。
- (3) AFC 系统与通信系统的时钟接口分界点位于控制中心通信设备室时钟配线架外线侧。

AFC 与通信系统的接口界面如下图所示:

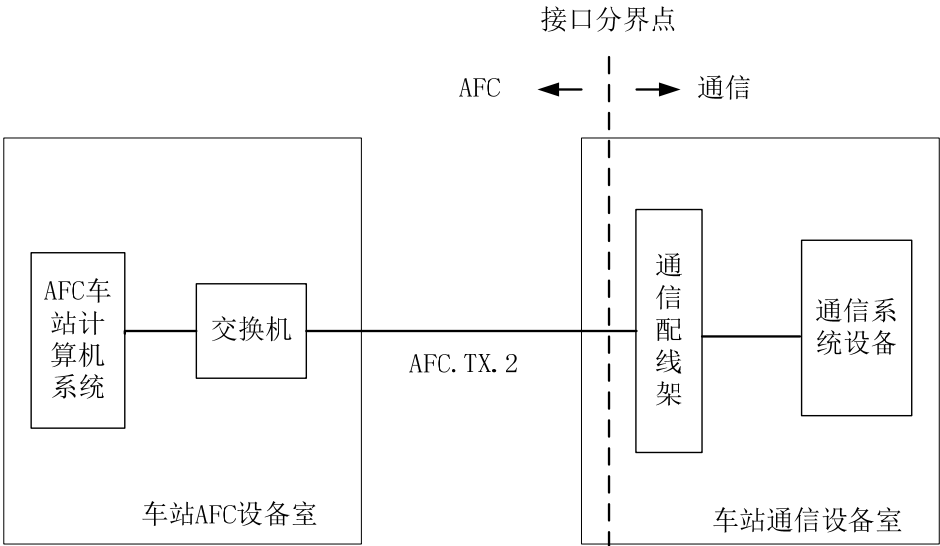
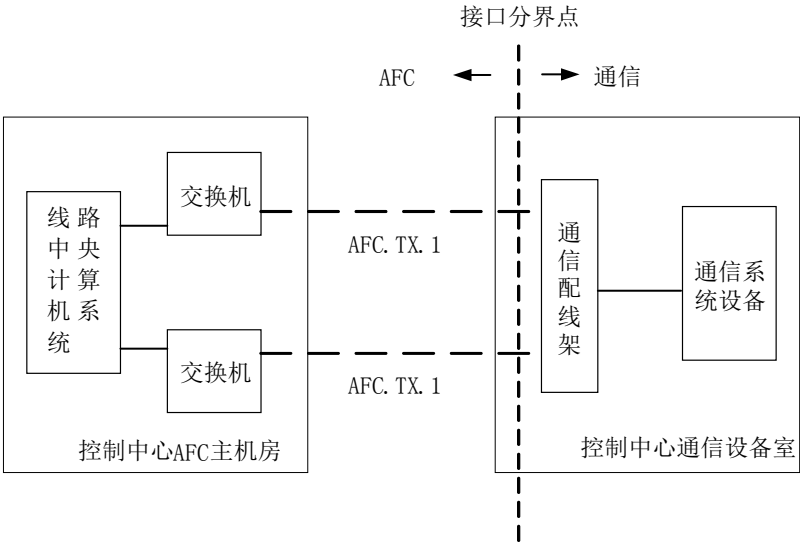


文件名称: AFC 系统设计开发要求

文件编号: BYDST01-TRS-00029

版本: 001

第 34 页



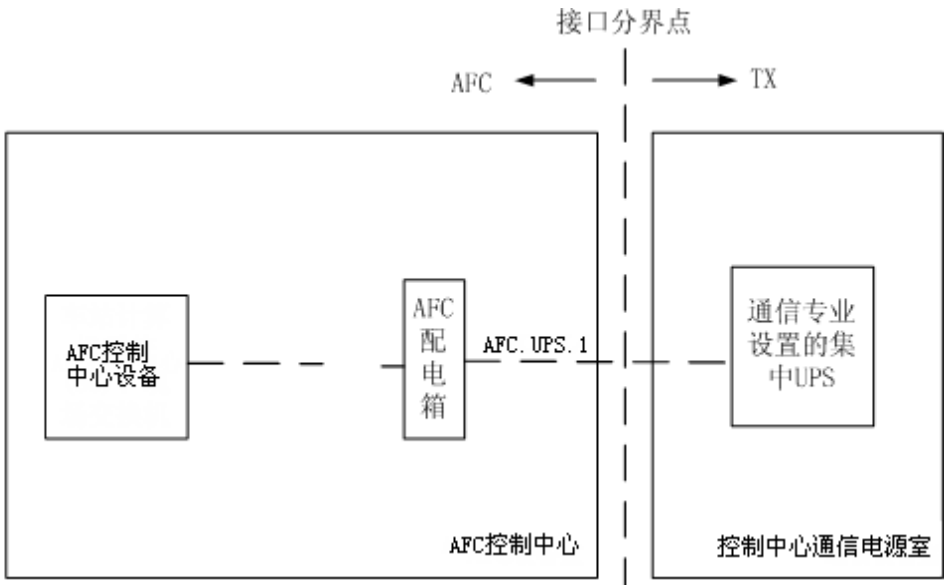
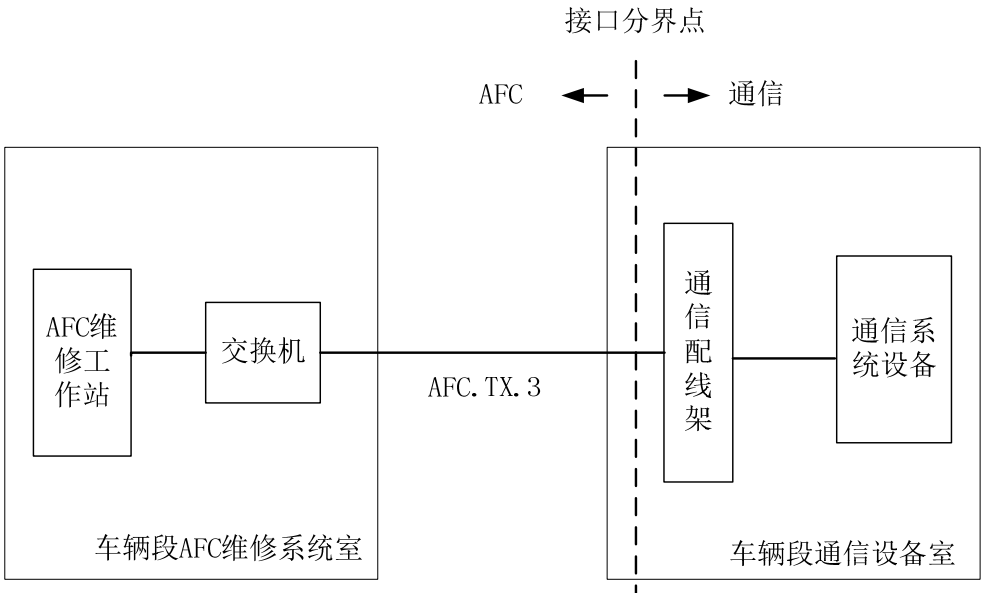



文件名称：AFC 系统设计开发要求

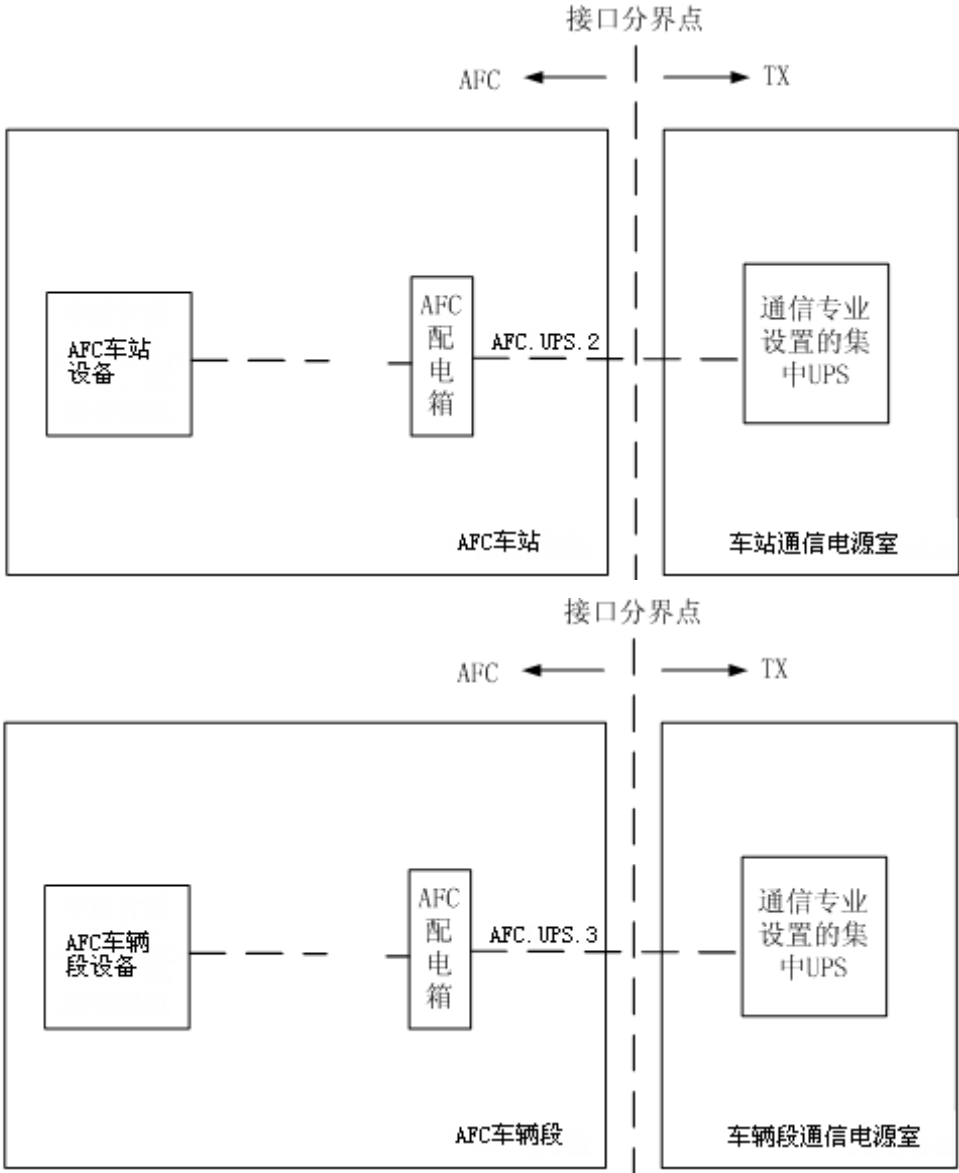
文件编号：BYDST01-TRS-00029


版本：001

第 35 页



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 36 页



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 37 页

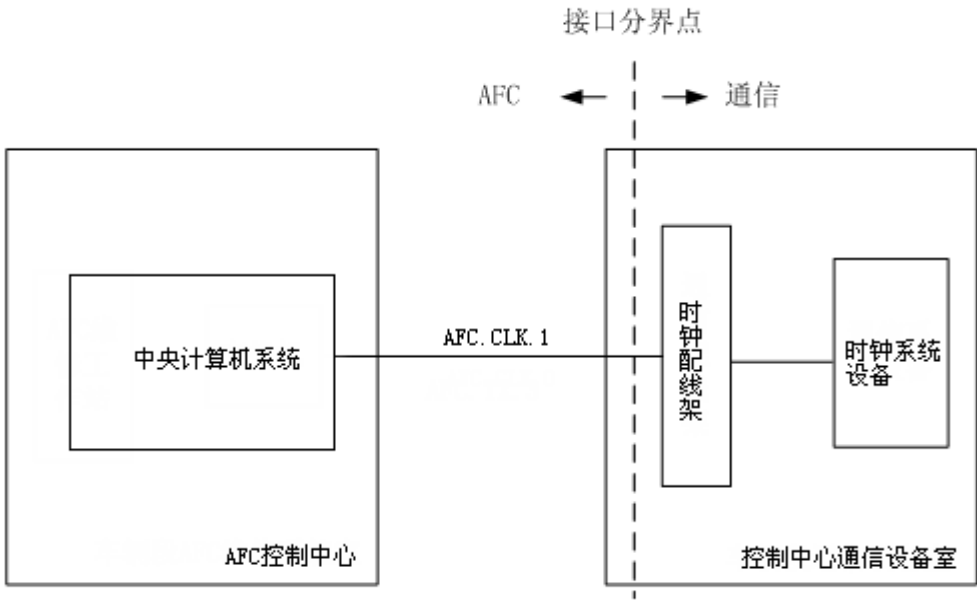



图 2-2 AFC 与通信的接口界面示意图

2.4.8.4 物理接口

表 2-2 AFC 与通信系统接口表

编号	位置	通信	AFC	接口类型	接口目的
AFC.TX.1	OCC 通信设备室配线架	提供接线端子	网络电缆（带编号）与控制中心通信传输系统连接	10/100M 以太网，TCP/IP, RJ45,冗余接口	共享 100Mbps 以太网通道
AFC.TX.2	车辆段通信设备室配线架	提供接线端子	网络电缆（带编号）与车辆段通信传输系统连接	10/100M 以太网，TCP/IP, RJ45,冗余接口	共享 100Mbps 以太网通道
AFC.TX.3	各车站通信设备室配线架	提供接线端子	网络电缆（带编号）与各车站通信传输系统连接	10/100M 以太网，TCP/IP, RJ45,冗余接口	共享 100Mbps 以太网通道
AFC.UPS.1	控制中心 UPS 配电屏接线端子外线侧	提供配电回路接线端子	配电电缆（带编号）与控制中心通信 UPS 系统连接	AC 220V 交流	由集中 UPS 为控制中心配电
AFC.UPS.2	车站 UPS 配电屏接线端子外线侧	提供配电回路接线端子	配电电缆（带编号）与各车站通信 UPS 系统连接	AC 220V 交流	由集中 UPS 为车站设备配电

 <b>比亚迪汽车</b> BYD AUTO	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 38 页

AFC.UPS.3	车辆段室 UPS 配电屏接线端子外线侧	提供配电回路接线端子	配电电缆（带编号）与车辆段通信 UPS 系统连接	AC 220V 交流	由集中 UPS 为车辆段配电
AFC.CLK.1	控制中心时钟配线架外侧	提供接线端子	数据线缆（带编号）与控制中心时钟系统连接	RS422	AFC 时钟需求

2.4.9 AFC 与 FAS 系统的接口

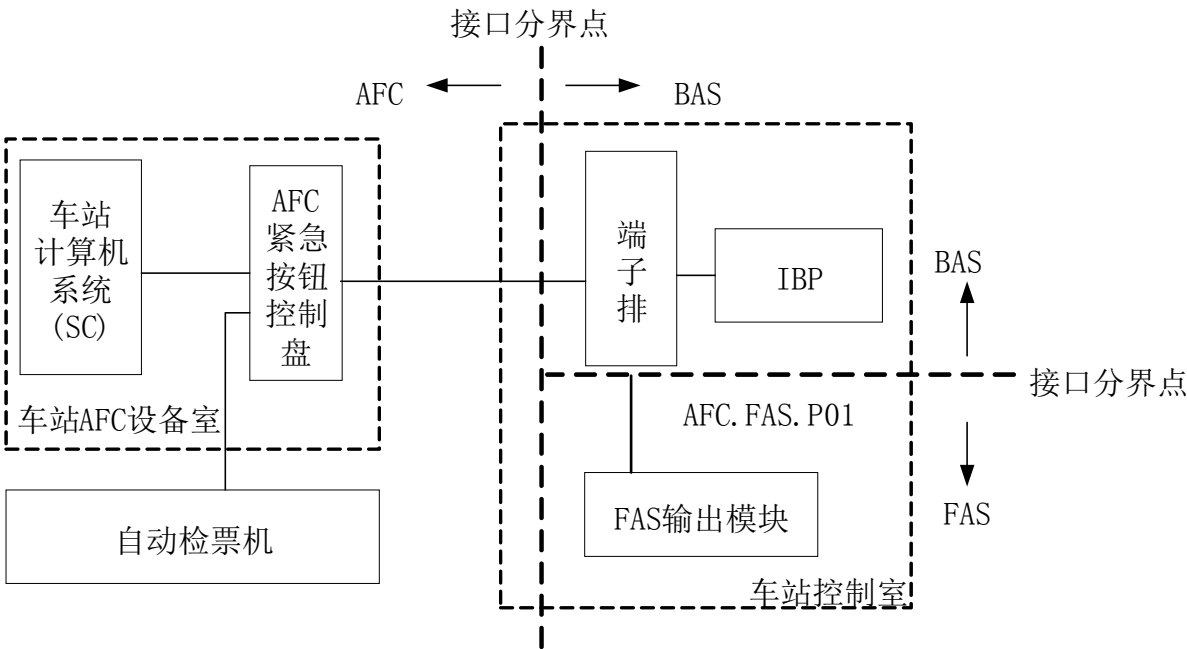
2.4.9.1 接口范围

AFC 系统与火灾自动报警系统在各车站接口。

2.4.9.2 相关方责任


- (1) AFC：提供从车站弱电综合机房 AFC 紧急按钮控制盘至车控室 IBP 盘 AFC 紧急按钮接线端子排外侧的硬线电缆并负责该电缆的敷设、成端及连通等。
- (2) FAS：提供从车站控制室 FAS 输出模块连接至车站控制室 IBP 盘 AFC 紧急按钮接线端子排外侧的硬线电缆。

2.4.9.3 接口界面



2.4.10 AFC 与 BAS 系统的接口

2.4.10.1 接口范围

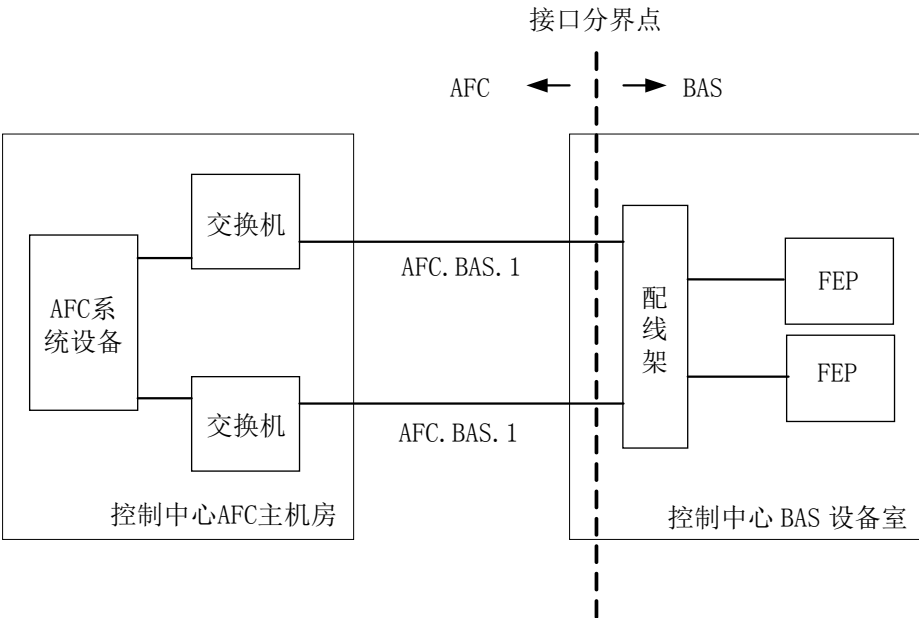
 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 39 页

AFC 系统与 BAS 系统在控制中心、各车站接口。


2.4.10.2 相关方责任

- (1) BAS 接收 AFC 提供的设备状态信息；在车站控制室 IBP 盘上提供紧急状况释放按钮、手动/自动开关、指示灯及接线端子，并统一布置。
- (2) 实现 IBP 盘 AFC 紧急按钮对自动检票机的手动紧急释放
- (3) 控制中心及各车站的设备室 AFC 车站计算机系统的管线由业主通过招标指定的 AFC 施工承包商负责采购、敷设和防护，投标人应配合施工承包商完成管线敷设。

2.4.10.3 接口界面





 比亚迪汽车 BYD AUTO	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 40 页

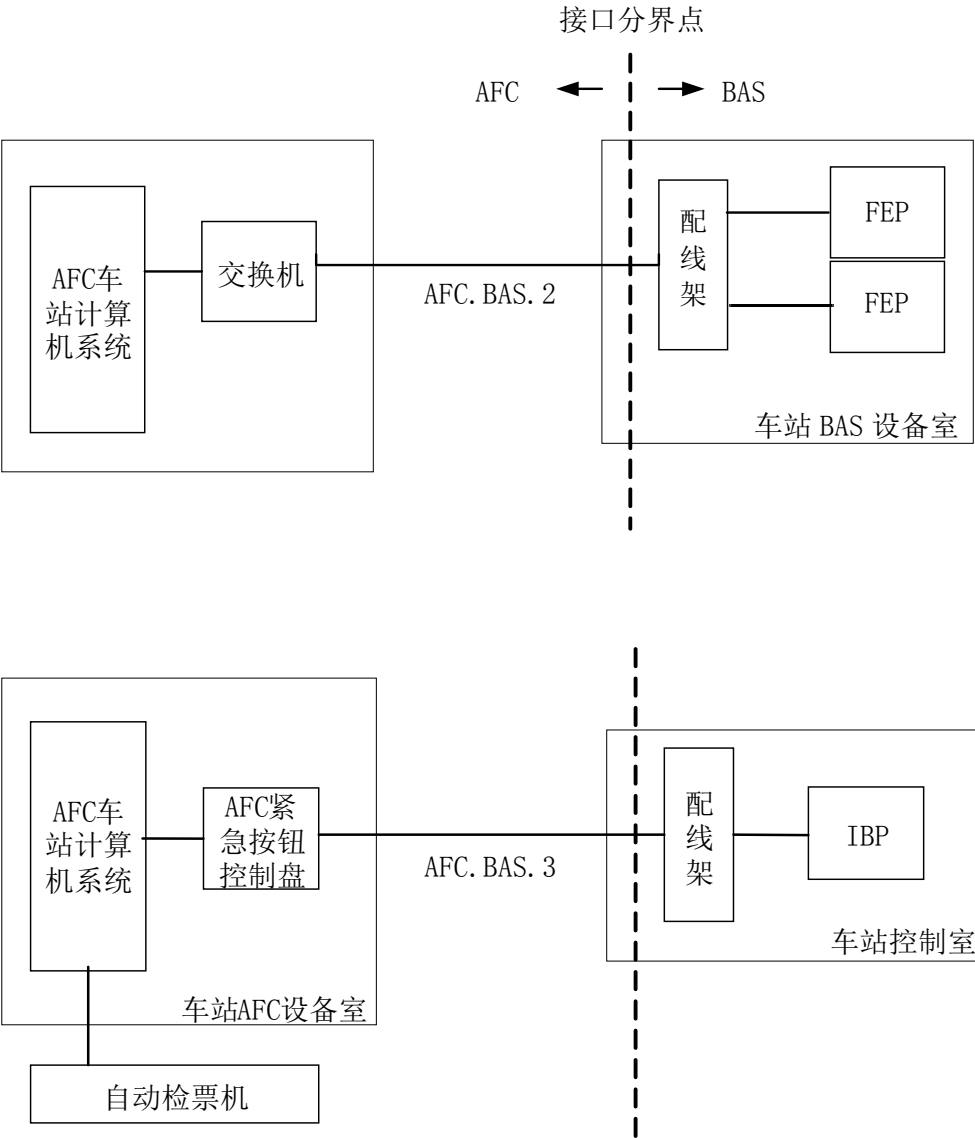



图 2-3 AFC 与 BAS 的接口界面示意图

2.4.10.4 物理接口

表 2-3 AFC 与 BAS 系统接口表

编号	位置	BAS	AFC	接口类型	接口目的
AFC.BAS.1	OCC 综合监控设备室	提供接线端子排	网络电缆（带编号）与控制中心 BAS 系统连接	10/100M 以太网，TCP/IP，RJ45，冗余接口	接收 AFC 主要设备状态信息

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 41 页

AFC.BAS2	车站综合监控设备室	提 供 接 线 端子排	网络电缆（带编号）与车站 BAS 系统连接	10/100M 以太网，TCP/IP, RJ45, 冗余接口	接收 AFC 主要设备状态信息
AFC.BAS.3	车站控制室, IBP 盘接线端子排	提 供 接 线 端子排	硬线电缆（带编号）连接到车站控制室 IBP 接线端子排	双回路, 单常开无源干触点	实 现 IBP 盘 AFC 紧急按钮对自动检票机的手动紧急释放


2.4.10.5 接口协议

软件协议采用通用、标准、开放的、业主指定的协议；数据交换格式、交换内容在设计联络阶段与 BAS 系统承包商共同商定。

2.4.11 AFC 系统内部接口

投标人应提出 AFC 系统内部接口的完整技术方案，详细描述接口界面、物理形式、数据内容、协议类型、实现功能等内容，接口方案应至少包括但不限于：

- (1) LCC 与 SC 的接口
- (2) SC 与 AGM 的接口
- (3) SC 与 TVM 的接口
- (4) SC 与 TCM&AVM 的接口
- (5) SC 与 BOM 的接口
- (6) SC 与 PCA 的接口
- (7) SLE 与读卡器的接口

 <b>比亚迪汽车</b> BYD AUTO	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 42 页

### 3、运营模式

本节描述的自动售检票系统运营模式和票务运作模式，是\*\*市\*\*线运营的初步设想和概要需求，在自动售检票系统正式投入运营使用之前，业主有权对运营模式的需求进行补充、修改；自动售检票系统的运作模式、票务模式及收益处理流程，最终由\*\*市轨道交通线网 AFC 系统建设标准及规范进行规定，投标人对本线路 AFC 系统所做的全部最终设计方案，均应严格遵循建设标准及规范中对运营模式的相关规定。

**注：在 ACC 未能及时建成或功能不完善的情况，投标人所提供的 AFC 系统应能保证可独立运行，LCC 能够完整替代 ACC 的部分工作，如运营模式制定、票价表制定、票务管理、线路密钥管理等。**

#### 3.1 车票

##### 3.1.1 车票种类


- (1) \*\*市轨道交通线网 AFC 系统应能处理所有\*\*市轨道交通专用车票、\*\*市公交 IC 卡、城市通卡，并在功能和硬件上预留增加后续发行票种的能力。
- (2) 轨道交通专用车票只能在轨道交通 AFC 系统中使用，并由轨道交通 AFC 系统的编码分拣设备进行统一初始化，其在轨道交通 AFC 系统的使用及运作参数可以通过 ACC 进行统一设置，并通过网络下载到 LCC、SC，再通过 LCC、SC 下达到各相关设备。从 ACC 广播下载到所有设备都接收到参数表的时间≤30 分钟。
- (3) 本城市轨道交通专用车票应至少包括：单程票（含普通单程票和优惠单程票）、储值票（含普通储值票、学生储值票、老人储值票和个人记名储值票）、免费票、乘次票、纪念票、员工票、测试票、备用票种。投标人应提交各类车票格式定义的建议方案。
- (4) 单程票采用符合 ISO14443 Type A 的代币型简易非接触式 IC 卡（简称 Token 或卡式），其他票种采用符合 ISO14443 Type A 的非接触式 IC 卡。

##### 3.1.1.1 单程票

单程票只限于在轨道交通自动售检票系统中使用，一次使用有效，在乘客完成车程出闸时，单程票由自动检票机回收，并被写入回收信息。单程票可以在轨道交通网络中循环使用。

##### 3.1.1.2 储值票

- (1) 储值票应能设置多种类型，至少包括成人储值票、学生储值票、老人储值票以及个人储值票（记名卡）等。每种类型的储值票都可以通过 LCC 进行参数设置（包括：票值、押金、车票余值的上限、有效期、有效期编码由何设备写入、车票由何设备出售、乘次旅行时间、

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 43 页

票价表、允许充值、充值设备、允许透支、允许更新、允许替换、允许退款、允许延期、使用闪灯报警、使用声音报警等, 个人储值票应能具有更多的信息内容。)


- (2) 乘客在使用储值票时, 每车程的车费在通过出自动检票机时从车票的余值中扣除。储值票在进/出自动检票机使用时, 自动检票机的乘客显示器上将显示车票的余值。
- (3) 当储值票的余值低于当次车程的车费时, 可以通过 LCC 进行参数设置: 允许或者不允许乘客通过出自动检票机。如果允许乘客通过, 乘客在下一次乘车前必须进行充值。充值时, 车票的余值将扣除上次车程所欠车费。如果不允许乘客通过, 出自动检票机应显示引导乘客到客服中心补票的信息。另外, 也可以通过系统参数设置, 当储值票的余值低于系统的最低票价时, 进自动检票机允许或不允许乘客通过。
- (4) 优惠储值票 (优惠储值票是指在使用过程中享受特殊票价优惠的储值票, 如学生储值票、老人储值票以及其他优惠储值票票种) 在通过自动检票机时, 应有特殊的声响和灯光显示。每种优惠储值票在声响和灯光显示的颜色组合都应有区别。声、光组合可以通过 LCC 进行设置。储值票的有效期可以根据运营的需要通过 LCC 进行参数设置。储值票过期后, 乘客可在车站的客服中心办理延期手续。
- (5) 储值票可以通过自动充值验票机以及半自动售票机进行充值, 可在半自动售票机办理退票, 个人储值票可办理挂失。

3.1.1.3 免费票

- (1) 免费票应能根据本市政府对老人、残障乘客的优惠政策而制定, 是给予符合条件的老人、残障乘客的免费乘车优惠的凭证。
- (2) 符合条件的乘客凭指定优待证件, 在轨道交通车站客服中心支付车票押金后, 可领取一张免费票。乘轨道交通前, 持免费票到半自动售票机上进行激活后才能进闸使用, 激活后的有效期应能由参数灵活设置, 乘车时没有乘车时间的限制, 出闸时车票不回收。半自动售票机应具有录入记录和管理免费票激活的功能, 对免费票的使用进行严格管理。免费票可以在半自动售票机办理退票。

3.1.1.4 乘次票

- (1) 乘次票是被赋予固定信用额 (乘次), 可以一次或者多次使用的车票, 该车票在使用时不考虑程距。乘次票应包括以下几种类型:
  - 在设定时间段内可使用一次或者多次。乘次票在完成最后一次旅程后, 则不能再次进闸, 乘客可以选择退回乘次票, 或者通过半自动售票机给车票充值。乘次票的有效期和使用次数通过 LCC 的参数设置。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 44 页

- 在设定时间段内每天能使用一次或者多次, 当天未用次数不能累加到下一天。车票在超过有效期后, 则不能再次进闸, 乘客可以选择退回乘次票, 或者通过半自动售票机延长有效期。车票的有效期和每天的使用次数通过 LCC 的参数设置。
  - 在设定时间段内允许在某区段域或者车站内一次或多次使用, 该类乘次票在完成最后一次旅程后, 则不能再次进闸, 乘客可以选择退回乘次票, 或者通过半自动售票机给车票充值。乘次票的有效期、有效区域和使用次数通过 LCC 的参数设置。
- (2) 乘次票通过自动检票机时, 自动检票机将显示其有效时间和剩余使用次数或当天剩余使用次数。


#### 3.1.1.5 纪念票

- (1) 纪念票应至少包括旅游纪念票和普通纪念票。
- (2) 旅游纪念票可以通过 LCC 设置车票的面值和有效期。旅游纪念票只能在有效期内在轨道交通内使用, 车票过期后不能延期和充值。当乘客在使用旅游纪念票时, 如果车票余值低于最后一次车程的车费, 可由 LCC 设置给予尾程优惠。若无尾程优惠则出自动检票机将不允许乘客通过, 乘客应到客服中心进行补款后出闸。
- (3) 普通纪念票可以通过 LCC 设置车票的有效期和有效乘坐次数。普通纪念票只能在有效期内, 在轨道交通内使用, 车票过期后不能延期和充值。

#### 3.1.1.6 员工票

- (1) 员工票应能设置多种不同的类型。员工票的有效期、乘坐次数、进出站次序检查、进出站的地点限制以及乘车时间检查等参数都可以灵活地通过 LCC 进行设置, 至少应能满足以下各种运营需求:
- 员工票可以在任意运营日无限制使用, 自动检票机不对车票的进出站次序、次数、进出站地点以及乘车时间等参数进行检查。
  - 员工票可以在任意运营日无限制使用, 自动检票机不对车票的进出站次数、地点以及乘车时间等参数进行检查, 但是检查进出站次序。
  - 员工票在运营日内限制次数使用, 自动检票机不对车票的进出站地点以及乘车时间等参数进行检查, 并检查进出站次序。
  - 员工票在使用时对进出自动检票机次数、进出站地点、进出站次序以及乘车时间均受限制。
- (2) 员工票在通过自动检票机时, 应有特殊的声响和灯光显示, 每种员工票对应的声响和灯光颜色的组合应有区别, 可以通过 LCC 进行设置。

#### 3.1.1.7 测试票

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 45 页

- (1) 测试票是用于对 AFC 设备进行维修诊断的特殊车票, 不包括在测试密钥环境下进行系统功能测试的车票, 这种车票只能在设备处于维修模式时使用, 并只能在\*\*市轨道交通 AFC 系统中使用。
- (2) 测试票应包括回收型和不回收型两种, 以满足设备测试的需要。使用测试票可以测试设备整体协作功能。

3.1.1.8 备用票种

- (1) AFC 系统应预留多种备用票种类别, 各项功能可通过参数设置, 在需要增加使用票种时, 只需要系统的运营人员在 LCC 进行设置和修改相关的设备的控制软件, 就可以完成票种扩展, 设置车票的类型/运用方式/功能等。
- (2) 车票设置的参数应至少包括以下内容: 车票种、类别、乘次或票值、押金、车票余值的上限、有效期、有效期编码由何设备写入、车票由何设备出售、有效使用区域、有效使用时间段、在发售的当天有效、在发售车站进站有效、乘次旅行时间、票价表、是否回收、允许充值及充值上限、允许自动充值及充值金额、充值设备、允许透支、允许更新及更新次数限制、允许替换、允许退款、允许延期、允许退款、允许积分、行政收费、使用闪灯报警及闪灯种类、使用声音报警及声音种类等, 个人储值票应能具有更多的信息内容和相关资料记录。

3.1.2 车票编号

- (1) 车票编号将包括车票的物理卡号和逻辑卡号。物理卡号为车票上不可修改的唯一编号。为了确保 AFC 系统能跟踪流通中的所有车票的使用情况和针对某张或者某些车票进行功能设置, 所有的车票在初始化编码时, 将被编上唯一的逻辑卡号。逻辑卡号与物理卡号要有相应的记录和保存的电子文件库, 让用户可以根据需要通过车票的物理卡号或者逻辑卡号方便地进行相互的查询。
- (2) 为了确保 AFC 系统在创建车票逻辑卡号时, 系统在任何情况下都不会出现相同的编码组合, 投标人应提出系统自动防护和排错的措施、机制的技术建议方案。


3.1.3 车票的票值

车票的票值, 也称车票余值, 是指记录在车票上的, 可以用于乘坐轨道交通工具(或者公共交通工具)的金额或者信用额。当乘客在使用可循环车票(如, 储值票、乘次票和纪念票)的过程中, 可能会出现车票余值不足或者余额为负值的情况。

3.1.4 车票有效期

各种类型的车票都有各自不同的有效期, 车票只能在系统设定的有效期内使用, 如果车票将过期或者已过期, 乘客可在车站的客服中心办理相关的更新处理。各种类型车票的有效期都可以通过 LCC



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 46 页

进行设置，至少包括：

- 有效期时间；
- 能否延长有效期；
- 能在哪些设备上延长有效期处理；
- 在何种条件下能进行延长有效期处理。

3.2 票价表

本市轨道交通 AFC 系统采用计程、限时的票价体系，投标人应提出票价表制定的详细技术建议方案。

3.2.1 票价表的定义和结构

- (1) 单程票票价表，对于单程票已定义好各区收费和各区行程时间限制，为每个收费区间设定一个票价。
- (2) 成人储值票票价表，包括正常运营票价表和非高峰期票价表。票价表结构与单程票票价表的结构相同，为了鼓励乘客使用储值票，储值票票价表的车费低于单程票的车费，并可分别设定高峰时段票价表和非高峰时段票价表。
- (3) 学生储值票、老人储值票以及纪念票等票种的票价表，其票价表结构与单程票票价表的结构相同。
- (4) 票价表的设计应充分考虑票价表种类和容量不断扩展的要求。


3.2.2 乘车时间

- (1) 乘车时间是指乘客持车票通过进自动检票机进入付费区，到通过出自动检票机离开付费区的时间。对车票的乘车时间检查，是根据站一站之间的乘车允许时间设置表来检查车票进站至出站的时间。乘车允许时间设置表可通过 LCC 进行设置并下载到各个车站。
- (2) 如果出自动检票机检查发现乘客的乘车时间超过允许时间，则不允许乘客离开付费区。超时车票可以通过半自动售票机进行更新，并且收取相应的手续费（超时补款）。手续费的金额可以通过 LCC 进行设置，并下载到各个车站，手续费的金额应根据票种类型的不同而分别制定。
- (3) 通过 ACC 或 LCC 可以向所选或者全部车站下达对车票进行乘车时间检查或者实行乘车时间免检的命令。同样，SC 也可以对本地的设备下达类似的命令。

3.2.3 非高峰时段、节假日票价表

- (1) 通过 ACC 或 LCC 可设置运营时间内的某一段或多段时间为客流非高峰时段，并可设置在运营非高峰时段内哪几种车票可使用非高峰期票价表计算车费。
- (2) 通过 ACC 或 LCC 可设置一年中的节假日的票价表和周六、周日的票价表，并可设置在节



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 47 页

假日哪几种车票可使用节假日票价表计算车费。

**3.2.4 积分优惠**

为了鼓励乘客乘坐轨道交通，AFC 系统应根据运营的实际情况推出积分优惠政策和措施，投标人应对 AFC 系统实现积分优惠功能提出技术建议方案。

**3.2.5 罚款**

- (1) 超程罚款。单程票乘客在轨道交通的乘车距离超出票值允许的乘车距离时，乘客需在票亭补足乘车车费，并在半自动售票机进行超程更新后才能出闸。
- (2) 超时罚款。乘客在轨道交通付费区内逗留的时间超过系统所设定的每乘次旅行时间，车票将不能正常出闸，需到半自动售票机作超时更新处理后才能出闸。通过 LCC 可设置各种车票每乘次的旅行时间和超时更新的手续费。
- (3) 遗失车票罚款。乘客在付费区内丢失车票的情况下，不能正常通过自动检票机出闸，需到半自动售票机办理无票补票的业务，系统收取无票罚款后发售一张付费出闸票给乘客出闸，通过 LCC 可设置无票罚款的收取金额。
- (4) 折损车票罚款。因乘客使用不当造成轨道交通车票折损、不能正常使用，须在办理退款业务时收取相应的手续费。通过 LCC 可设置该项手续费的收费金额。

**3.2.6 同站进出扣费**

乘客从进自动检票机进入付费区，然后从本站的出自动检票机离开付费区，对于单程票由出自动检票机回收，对于储值票、纪念票按最低票价或运营部门相关规定扣费，对于乘次票扣除一个乘次。


**3.2.7 票价表的维护**

- (1) LCC 应提供系统参数输入程序，完成对所有票价表的设计，修改，并能记录所有版本的票价表，以及修改和创建票价表的操作记录。同时，LCC 应能接受由 ACC 下达的系统票价表。
- (2) 票价表应能通过 LCC 下载到各相关 SC，再由 SC 下载到各相关设备上保存，各设备中的票价表分为在用和待用票价表，按指定的日期时间可进行票价表切换。
- (3) LCC 应永久保存设置的票价参数表。通过其工作站可查询所有的票价表设置情况及下载记录。参数表的修改和下载只能在指定的终端上，由授权人员完成。

**3.3 车票管理**

**3.3.1 车票的编码**

- (1) 所有车票在购置后，均须通过编码分拣机对车票进行初始化编码和赋值。编码分拣机由 ACC 管理，车票编号均需通过 ACC 检查和确认，确保车票的编号在系统中是唯一的。只有经过初始化处理的车票才能在系统中正常流通使用。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 48 页

- (2) ACC 应能对车票的计划、采购、出入库、初始化、赋值、库存管理、配发、发行量、发售情况、回收情况、注销、重编码等数据进行管理、查询和处理,对每张车票的流向以及库存状态实现动态库存管理。

**3.3.2 车票的发售**

- (1) 单程票一般在自动售票机上发售,半自动售票机也可发售单程票。TVM/BOM 可以发售的票种及票值可通过 ACC 或 LCC 设置,并下载到相应的 TVM/BOM 上。每台 TVM/BOM 都与其所在车站的 SC 相连,采用其所在车站的票价表。
- (2) 储值票可被预赋金额直接发售或在半自动售票机上赋值发售。乘客可购买不同票值的储值票。储值票在余值不足时应可以在自动充值验票机或半自动售票机上进行充值。

**3.3.3 车票的使用**


- (1) 所有在本线路 AFC 系统内使用车票的详细交易记录应保存在 LCC 系统,以便系统对车票的使用情况进行统计和分析,并将此信息传送到 ACC。
- (2) 车票的详细交易记录应至少包括:车票记录序号、交易时间、设备、上次交易时间、上次使用设备、交易类型、交易金额、车票余值等内容。
- (3) LCC 对车票在系统中的使用情况应进行跟踪,应能防止车票被滥用、复制及伪造等非法使用,减少由于欺诈行为而引起的财务损失。在乘客车票损坏时,LCC 应能根据车票的编号查询车票的余值,完成相关的客户服务业务。
- (4) 在乘客使用车票的过程中,可能出现各种车票无效的情况,自动检票机将不接受该车票,并引导乘客到客服中心对车票进行处理,半自动售票机将根据无效的类型对车票进行更新处理,使车票重新有效,可以在系统正常使用。

**3.3.4 车票的进出站处理**

- (1) 普通车票必须遵循进站→出站的进出站次序来使用,进/出自动检票机只能按照正确的顺序进行处理,一旦乘客将车票交进自动检票机进行处理,而未经过出自动检票机处理,该车票应不能在进自动检票机再次使用;一旦乘客将车票交出自动检票机进行处理,而未经过进自动检票机处理,该车票将不能在出自动检票机再次使用。
- (2) 半自动售票机应能根据“进出站次序”的规则更新问题车票。可根据运营规则向乘客收取相应的进、出更新手续费。手续费的金额可以通过 LCC 设置。
- (3) 通过 LCC 可以设置某个、部分或者全部车站的进、出自动检票机检查或者不检查车票的进出站次序,也可以设置某种车票不需要进行进、出站次序检查。

**3.3.5 车票的更新**

- (1) 在半自动售票机对车票进行分析后,若为进出站码错误、超时超乘等无效原因,则操作员

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 49 页

应可以通过半自动售票机对车票进行更新处理。对于进出站码更新的时间和车站限制，进出站码更新的费用、超时更新的费用、超乘更新的计费方式、收费方式、更新次数等可以通过 LCC 参数设置。另外通过参数控制设置，操作员也可以人工选择是否免费更新。

- (2) 如果车票的分析结果显示车票同时存在两种或以上需同时更新的项目，则应对每项更新处理进行确认，并应以其中最高收费进行处理，或先收取超程更新费用再收取超时更新费用，具体处理规则以业主相关运营管理文件的规定为准。
- (3) 在进行更新处理时，半自动售票机应相应更新车票的进出站状态、时间及车费更新标志等编码信息。
- (4) 单程车票的更新操作不对单程车票余值进行修改，只在储值票上收取更新收费时才可从储值票上扣除收费金额，对缴纳现金的车票更新不应改写车票余值。
- (5) 乘客应可以选择所收费用从车票上直接扣除或缴纳现金。
- (6) 在办理非即时退款业务时，由操作员输入乘客的相关资料信息，非即时退款的余值由乘客确认后，乘客可取回现金。

3.3.6 车票的充值


储值票可通过半自动售票机和自动充值验票机对储值票进行充值。通过 LCC 可以设置充值的金额限制、允许充值的设备类型、允许充值的车票类型、充值优惠等。

3.3.7 车票的挂失

记名类车票（如个人储值票）可通过半自动售票机办理挂失和解挂。

3.3.8 车票的退换

- (1) 在乘客要求退票时，半自动售票机应能办理退款业务，其退款处理方式应根据车票是否被损坏而分为即时退款和非即时退款。通过 ACC/LCC 可以设置退款的条件、使用次数限制、余额限制、手续费等。系统应确保退票处理有足够的安全性，防止欺骗行为的发生。
- (2) 符合即时退款条件的，在车站的客服中心完成即时退票处理，半自动售票机在完成退票处理后将打印相关的处理结果或者收据，有关的退票处理信息将传输到 LCC。
- (3) 符合非即时退款条件的，在车站客服中心办理非即时退款申请，相关信息将传输到 LCC/ACC，由计算机后台自动查询车票的使用情况及余值/余乘次报告，报告由相关票务管理人员确认后下载到乘客指定的车站。通过非即时退款申请单可查询处理结果，并办理退款或转移余值/余乘次的业务。在余值/余乘次被确认后，应将被确认的余值/余乘次转入其他车票上。转入余值/余乘次的车票应可以为未赋值的车票或乘客正在使用的车票。
- (4) 对车票进行分析后，符合系统指定回收条件的车票可以通过半自动售票机进行替换处理，回收条件应能由参数设置。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 50 页

- (5) 在进行替换处理时, 被替换的车票应被写入有关的被替换信息, 但车票上的原有信息不应被修改。车票上的所有余值/余乘次及优惠信息应完全转入其他车票上。
- (6) 若转入车票为乘客正在使用车票, 则被转移的金额应包括被替换车票的押金, 其转移的押金金额应可通过参数设置。

### 3.3.9 车票的回收

车票应能被定期回收和更换, 所有车票在初始化编码时, 都应被编上初始化时间, 系统也可根据各种车票的使用情况, 设置车票的使用有效期。系统应能回收以下车票:

- 超出车票物理有效期的车票;
- 由于折损、残旧而不能继续使用的车票;
- 乘客要求退款的车票。

### 3.3.10 车票的重编码

回收的车票经人工和/或编码分拣机分拣后, 如仍满足使用条件, 应能通过编码分拣机对其进行重编码, ACC 将记录重编码信息。经过重编码的车票可以在系统中正常流通使用。

### 3.3.11 车票的注销

ACC 应能对单张、批量的车票进行注销操作。注销后的车票不能再在轨道交通内使用, ACC 应详细保存所有的注销记录。

### 3.3.12 记名卡的申请

在半自动售票机上支持记名卡的申请以及乘客信息的登记。

## 3.4 运营日与运营时间

系统运营日指从 4:00~次日 4:00 连续的 24 小时, 运营时间为:

- 工作日: 6:00~23:30
- 节假日和特殊工作日: 6:00~次日 2:30

LCC 和/或 SC 应能设置工作日、节假日、特殊工作日的系统运营时间, 在每天运营时间结束后, LCC 根据收集的数据开始制作每天的数据报告及运营报表。


## 3.5 运营模式

### 3.5.1 正常运营模式

通常情况下, AFC 系统在正常运营模式下自动运行。

#### 3.5.1.1 正常服务模式/关闭模式

在每日列车开始运营时 (运营时间开始时), 自动售检票系统根据时间表设置, 自动将各车站设备 (如自动检票机、TVM 和 TCM&AVM 等) 设置为正常服务模式; 每日列车结束运营时 (运营时间

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 51 页

结束时), 系统也同样按顺序关闭设备, 将设备置于关闭模式。同样地, 运营操作人员可以通过 SC 将车站设备设置为正常服务模式或关闭模式。

在每日列车即将结束运营时, 由于各站列车停运的时间不一致, 各站不同方向的末班列车经过的时间也不一致, 对于自动售票机将需要特殊的设置, 以避免乘客购买到已停运方向车站的车票, 并在运营即将结束前的一个确定时间(具体时间可由参数确定)开始, 在自动售票机的乘客显示屏和/或状态显示屏上对购票的乘客给予清晰的提示。

3.5.1.2 暂停服务模式

当设备由于无找零硬币、钱箱满、票箱满、票箱空等原因, 或设备门被打开时自动进入暂停服务模式, 在此模式下设备应不能对车票作任何处理。

3.5.1.3 设备故障模式

在自动售检票设备发生故障时, 设备将自动进入设备故障模式, 并自动向上一级设备报告设备故障信息(如: 自动检票机故障, 向 SC 报告故障信息); 在设备的故障修复或者故障消除后, 设备自动向上一级设备报告故障修复信息, 并自动进入正常服务运营模式或关闭模式。SC 和 LCC 应保存相关的故障和修复信息, 并形成相关的故障报表。

3.5.1.4 维修模式

- (1) 通过本地控制, 车站维护人员应可将车站设备(包括自动检票机、自动售票机、半自动售票机和自动充值验票机)设置为维修模式, 对车站设备进行测试及维护。
- (2) 在维修模式下, 所有车站设备应不能处理车票及现金, 但在特定命令下可以使用测试车票。车站设备的乘客显示屏和/或状态显示屏应显示“暂停使用”信息及相关的维修信息。
- (3) 维修人员及管理人员应在设备上登录后才能进入维修模式。在维修模式下, 可通过维修屏键入命令, 对主要的部件和模块进行测试。


3.5.1.5 离线运行模式

自动售检票设备应能在本机上保存相关的参数设置, 并由 SC 定期更新。当设备与 SC 或 SC 与 LCC 网络中断时或无网络连接时, 设备可在离线运行模式下运行, 在此模式下运行时, 设备应能保存至少 30 天的设备运行数据(包括交易数据、寄存器数据和设备运行状态), 并可通过数据存储介质下载设备的运行信息数据, 传送给上级设备。当恢复网络连接时, 可自动检测未上传的信息数据, 并自动传送至上级设备。

3.5.2 降级运营模式

当轨道交通在运营过程中出现列车故障、灾害、电力供应中断等意外故障时, LCC 或者 SC 可以



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 52 页

下达命令,将某个车站或者全部车站设置到降级运营模式,所有设置降级运行的记录数据应传至 ACC。在通信链路没有中断的情况下,设置的模式应能在 5 分钟内由 ACC/LCC 下达到所有车站,并在 30 秒之内下达到本站的所有设备。

3.5.2.1 列车故障模式

当轨道交通列车出现运营故障,使部分车站暂时中止运营服务时,暂停服务的车站需根据运营规则设置列车故障模式,可通过 ACC、LCC、SC 将车站设备设置为列车故障模式,以最后的设置为准。

(1) 设备表现:

- LCC 工作站上要明显地显示设置为该模式的车站名称,以字体或颜色闪烁等,以便监控。
- 设置了该模式车站的 SC 应在显著的位置,用明确的文字或符号显示所设置的模式,并用明确的文字或符号显示车站内的哪些设备已进入该模式。
- 在收到 SC 下达的命令后,车站设备按模式要求进入相应的状态,对车票进行处理。
- 在 SC 与 LCC 通信息中断情况下,未设置此模式的车站可在本地输入相应的数据,并下载到车站设备。
- 除设置车站的有关设备(SC、BOM、自动检票机)需保存此模式的数据外,设置的信息(设置地点、设置人员、开始时间、结束时间、所涉及的设备等)应由 ACC 或 LCC 转发到其他车站设备,并保存信息作为历史数据,此信息应具有参数设置的有效期。

(2) 对车票的处理


- 本站进的单程票及乘次票不扣除车费或乘次,单程票不回收,并写入此模式的标记信息。
- 本站进的其他车票不扣任何车费,并写入出站码和此模式的标记信息。
- 其他车站进站的单程票及乘次票不扣除车费或乘次,单程票不回收,并写入此模式的标记信息。
- 其他车站进站的其他类型车票不扣车费,写入出站码和此模式的标记信息。

(3) 模式结束后对车票的处理:

- 若单程票或乘次票具有列车故障模式标记信息,并在规定时间内,则应允许在任何车站进闸使用,出闸时根据实际车费进行检查,车费不足应到 BOM 进行超乘更新。
- 储值票等其他车票正常使用和扣费。

3.5.2.2 进出站次序免检模式

在进站乘客拥挤,或车站全部进自动检票机故障的情况下,可根据运营的需要及相关规定的要求设置进出站免检模式,可以允许乘客不通过进自动检票机验票进入轨道交通。可通过 ACC、LCC、SC,

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 53 页

将车站设备设置为进出免检模式，以最后的设置为准。

(1) 设备的表现

- LCC 工作站上要明显地显示设置为该模式的车站名称，以字体或颜色闪烁等，以便监控。
- 设置了该模式车站的 SC 应在显著的位置，用明确的文字或符号显示所设置的模式，并用明确的文字或符号显示车站内的哪些设备已进入该模式。
- 在收到 SC 下达的命令后，车站设备按模式要求进入相应的状态，按模式要求对车票进行处理。
- 除设置车站的有关设备（SC、BOM、自动检票机）需保存此模式的数据外，设置的信息（设置地点、设置人员、开始时间、结束时间、所涉及的设备等）应由 ACC 或 LCC 转发到其他车站设备，并保存信息作为历史数据，以方便模式结束后对没有此模式标记信息的车票的处理。同时，此信息应具有参数设置的有效时间。
- 在 SC 与 LCC 通信息中断情况下，未设置此模式的车站可在本地输入相应的数据，并下载到车站设备。
- 设置此模式的车站，车站所有进自动检票机闸门开放，不检验车票，乘客可直接进站。

(2) 对车票的处理


- 在设置此模式的车站，所有进自动检票机闸门开放，不检验车票，乘客可直接进站。
- 无进闸信息的车票在其他车站或本站出闸时，由出自动检票机根据 LCC 下载的设置信息按进站地点为设置此进出免检模式的车站进行扣费，若有大于两个车站设置此模式，出自动检票机按扣费最低的车站进行扣费，对车票余额不足的车票要到 BOM 进行超乘更新。
- 如果所有车站都设为进出免检模式，对所有车票都不检查进出站次序，储值票将被扣最短程车费，乘次票被扣除一个乘次，单程票将被回收，并不检查车票余值。
- 在设置车站结束此模式后，其他车站的设备对车票的相应处理应继续延时一段时间（参数定）后才可取消。

3.5.2.3 乘车时间免检模式

如果由于轨道交通的原因，如列车延误、时钟错误或其他原因导致大量持票乘客超时无法出闸的情况，可根据相关规定的要求设置时间免检模式。若设备时钟出现故障，系统应能自动避免对车票时间及日期方面的检查，而不需设置时间及日期的免检模式。可通过 ACC、LCC、SC，将车站设备设置为进出免检模式，以最后的设置为准。

(1) 设备的表现

- LCC 工作站上要明显地显示设置为该模式的车站名称，以字体或颜色闪烁等，以便监控。
- 设置了该模式车站的 SC 应在显著的位置，用明确的文字或符号显示所设置的模式，并用明

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 54 页

确的文字或符号显示车站内的哪些设备已进入该模式。

- 设置车站的 SC 需保存此模式的数据和设置信息（设置地点、设置人员、开始时间、结束时间、所涉及的设备等），并上传到 ACC 或 LCC。
- 在收到 SC 下达的命令后，车站设备按模式要求进入相应状态，对车票进行相应处理。

(2) 对车票的处理

设置此模式车站的出自动检票机对所有车票不检查车票上次的进站时间，但是仍检查车票的票值、进出站码、日期等，所有车票按正常票价扣费。

3.5.2.4 车票日期免检模式

若由于轨道交通的原因，导致车票过期，根据运营的需要及相关规定的要求可设置日期免检模式。若设备时钟出现故障，系统能自动避免给车票时间及日期方面的检查，而不需设置时间及日期的免检模式。可通过 ACC、LCC、SC，将车站设备设置为进出免检模式，以最后的设置为准。

(1) 设备的表现

- LCC 工作站上要明显地显示设置为该模式的车站名称，以字体或颜色闪烁等，以便监控。
- 设置了该模式车站的 SC 应在显著的位置，用明确的文字或符号显示所设置的模式，并用明确的文字或符号显示车站内的哪些设备已进入该模式。
- 设置车站的 SC 需保存此模式的数据和设置信息（设置地点、设置人员、开始时间、结束时间、所涉及的设备等），并上传到 ACC 或 LCC。
- 在收到 SC 下达的命令后，车站设备按模式要求进入相应的状态，对车票进行相应处理。

(2) 对车票的处理

设置此模式车站的出自动检票机对所有车票不检查车票上的有效日期，但是仍检查车票的其他信息，如进出站码、车票票值等，所有车票按正常票价扣费。


3.5.2.5 车费免检模式

如果由于某个轨道交通车站因为事故或者故障而关闭，导致列车越过该站后才停车，可根据相关规定的要求设置车费免检模式，可通过 ACC、LCC、SC，将车站设备设置为进出免检模式，以最后的设置为准。

(1) 设备的表现

- LCC 工作站上要明显地显示设置为该模式的车站名称，以字体或颜色闪烁等，以便监控。
- 设置了该模式车站的 SC 应在显著的位置，用明确的文字或符号显示所设置的模式，并用明确的文字或符号显示车站内的哪些设备已进入该模式。
- 设置车站的 SC 需保存此模式的数据和设置信息（设置地点、设置人员、开始时间、结束时



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 55 页

间、所涉及的设备等), 并上传到 ACC 或 LCC。

- 在收到 SC 下达的命令后, 车站设备按模式要求进入相应的状态, 对车票进行相应处理。

(2) 对车票的处理

设置此模式车站的出自动检票机不检查车票的余值, 但检查车票的其它信息, 如车票的进出站码、时间、日期等, 储值票扣最低票价, 乘次票扣一个乘次, 单程票回收。

3.5.2.6 紧急放行模式

当车站发生紧急情况时, 可设置紧急放行模式。可通过 ACC、LCC、SC, 将车站设备设置为紧急放行模式, 以最后的设置为准。还可通过车站控制室的紧急按钮及自动检票机的本地控制, 将车站自动检票机设备设置为紧急放行模式。

(1) 设备的表现


- LCC 工作站上要明显地显示设置为该模式的车站名称, 以字体或颜色闪烁等, 以便监控。
- 设置了该模式车站的 SC 应在显著的位置, 用明确的文字或符号显示所设置的模式, 并用明确的文字或符号显示车站内的哪些设备已进入该模式。
- 在 SC 与 LCC 通信息中断情况下, 未设置此模式的车站可在本地输入相应的数据, 并下载到车站设备。
- 除设置车站的有关设备 (SC、BOM、自动检票机) 需保存此模式的数据, 设置的信息 (设置地点、设置人员、开始时间、结束时间、所涉及的设备等) 应由 ACC 或 LCC 转发到其他车站设备, 并保存信息作为历史数据, 以方便模式结束后对没有此模式标记信息的车票的处理。同时, 此信息应具有参数设置的有效期。
- 自动检票机设备应能通过传感器计算通过自动检票机的人数, 并传回 SC 和 LCC。
- 在收到 SC 下达的命令后, 车站设备按模式要求进入相应的状态, 按模式要求对车票进行处理。BOM 应可正常运作, 但在操作员显示器上显示紧急状态的信息。TVM 应处于暂停服务的状态。
- 自动检票机所有扇门将保持开放状态, 保证乘客无阻碍地离开付费区。同时, 所有自动检票机 (包括进、出自动检票机) 的乘客显示器显示紧急放行信息, 所有在向付费区的末端指示器闪烁显示 “通行” 标志, 所有在向非付费区的末端指示器闪烁显示 “禁止通行” 标志。

(2) 对车票的处理

所有自动检票机不对车票进行写处理, 如有车票放于验卡器上, 自动检票机不对车票进行写操作, 单程票不回收。

(3) 模式结束后对车票的处理

紧急放行模式下的车票, 因没有经过出自动检票机写处理, 车票上没有相应标记, 自动检票机自

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 56 页


动判断车票的售出时间或进闸时间是否符合条件（设备应根据保存的此紧急放行模式所发生历史数据对车票发售时间、地点、进闸情况进行检查），应允许满足条件的车票在任何车站进闸使用。车票出闸时根据实际车费进行检查、回收，车费不足或其他问题车票应到 BOM 进行更新。

3.5.2.7 模式组合

- (1) 投标人应在以上 6 种降级运营模式之外，至少考虑以下各种降级模式的可能组合方式，所提供的系统设备，应能适应以下降级模式组合情况下运营管理的需求：
- 车费免检模式+时间免检模式（相互独立运作，出自动检票机扣费方式按照车费免检模式下的扣费方式处理）
  - 车费免检模式+日期免检模式（相互独立运作，出自动检票机扣费方式按照车费免检模式下的扣费方式处理）
  - 车费免检模式+进出站次序免检模式（相互独立运作，出自动检票机扣费方式按照车费免检模式下的扣费方式处理）
  - 时间免检模式+日期免检模式（相互独立运作）
  - 时间免检模式+进出站次序免检模式（相互独立运作）
  - 日期免检模式+进出站次序免检模式（相互独立运作）
  - 车费免检模式+时间免检模式+日期免检模式（相互独立运作，出自动检票机扣费方式按照车费免检模式下的扣费方式处理）
  - 车费免检模式+时间免检模式+进出站次序免检模式（相互独立运作，出自动检票机扣费方式按照车费免检模式下的扣费方式处理）
  - 时间免检模式+日期免检模式+进出站次序免检模式（相互独立运作）
  - 车费免检模式+时间免检模式+日期免检模式+进出站次序免检模式（相互独立运作，出自动检票机扣费方式按照车费免检模式下的扣费方式处理）
- (2) 在各组合模式下，车票的处理按照模式的并集方式处理，即各个模式项均单独作用。列车故障模式与紧急模式具有最高的级别，当这两种模式之一出现时，车票的处理按照列车故障模式或紧急模式处理。

3.6 名单

- (1) LCC 中的名单应由轨道交通系统单独产生的名单和\*\*市公交 IC 卡下载的名单组成。LCC 应能产生及保存至少 30,000 个名单和 20 段黑名单，并可下载到车站设备，其名单应能兼容\*\*市公交 IC 卡下载的名单。
- (2) 在车票被检查为异常车票后，部分车票将被自动列入名单，其他的车票将由操作员确定是

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 57 页


否列入名单。在一些特殊情况下，如车票由于被盗、车票质量问题需回收时，系统应能人工输入名单数据。

- (3) 对于各黑名单，操作员应可以在 LCC 设置设备的处理方式，至少应包括：
- 指定回收，不允许在设备上使用，但可以退款或换票
  - 欠款，不允许在设备上使用，在补款后继续正常使用
  - 不允许在设备上使用，在自动检票机上警示灯亮及蜂鸣器响
  - 允许正常进出
  - 允许正常进出，在自动检票机上方向指示灯闪烁
  - 车票重新生效（例如，由系统产生了错误的名单报告）
- (4) 黑名单车票在设备的使用记录应即时上传到 SC、LCC 及 ACC。
- (5) 系统设置的名单数据应可以选择性下载部分名单或全部名单，名单可作为系统参数进行下载。当终端设备收到名单参数后，应立即生效。系统设备若检查到车票属于名单范围内时，应根据相应的设备处理要求对车票进行处理。
- (6) LCC、ACC 应能产生及保存所有的退款人名单，在进行非即时退款处理时将对退款人进行检查。
- (7) 列入黑名单的票卡不允许在轨道交通设备上使用，在黑名单解锁后继续正常使用。

### 3.7 票务管理

ACC 具备车票库存管理功能，对车票出入库、初始化、赋值、发行、发售、回收、注销、重编码等数据进行处理，实现对票卡的动态库存管理，至少应能实现以下功能：

- (1) 车票入库：根据编码分拣机传输的相关信息，确定车票的存放位置，自动生成及根据入库单单号查询各类型车票的入库情况。
- (2) 车票出库：根据操作员输入的相关信息，自动生成及根据出库单单号查询各类型车票的出库情况。
- (3) 根据车站及代理商车票配发、发售及回收统计数据自动生成车站及代理商的车票库存数据。
- (4) 自动生成及查询各类型车票出入库及库存统计数据。
- (5) 自动生成及查询系统内各类型车票的库存量、已初始化、未初始化的数量，及各类型已初始化车票中已赋值、已发售、正在使用及已注销的数量。
- (6) 账户管理功能，根据车票的 ID 号查询车票详细的生产及使用记录。
- (7) 调帐及修改功能。
- (8) 查询制票中心车票的生产、库存量，车站车票发售及站存量等等相关统计报表。高级管理人员有修改的权限。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 58 页

- (9) 根据车站上传的相关数据自动核算单程车票的流失量。
- (10) 根据车站售票情况及车站车票的库存情况系统自动生成配票及回收计划（人工设定车票的最低保底线）。
- (11) 车站自动上传车票出售情况，操作员在票库存管理系对上传的数据有修改权限，并将修改后的报表下载到车站的 SC。
- (12) 负责无效车票/废票的回收、记录和管理。


**3.8 收益管理**

**3.8.1 主要功能**

- (1) 对车站车票、现金进行电算化管理，通过 SC 上的应用管理程序对车票或现金的进出库、在车站设备上的使用跟踪等各种流通渠道的使用进行跟踪管理。
- (2) 对售票员在站内车票、现金的操作使用情况通过设备操作记录的数据进行实时的跟踪，便于后台值班员及时对站内上岗的售票员及时跟进车票、现金的情况。
- (3) 对 AFC 各种设备所产生的收益数据进行手工输入与设备数据统计综合核对。
- (4) 应具备一套完整的运营收益财务管理应用程序，层级间均有一套完整、紧密的财务统计汇总表。根据每个售票员当班的具体数据在经过值班员核对后录入该系统，系统在与 BOM 班次报告的各种数据核实无误后，能自动生成相关的售票员当班报表。
- (5) 应具备财务基础管理的报表功能，应能生成完整的站级财务统计报表。

**3.8.2 车站收益流程**

- (1) 车站售票员开窗前由值班员给售票员配票，同时填写手填的《售票员结算单》中各种车票的开窗张数及备用金配发数量。售票员确认后，开窗工作（同时车站值班员在 SC 的应用程序上输入各种相关的数据）。
- (2) 售票员当班期间在 BOM 上的所有操作均在系统中有相应的记录，这期间值班员给售票员追加车票及备用金在《售票员结算单》上手工填写（当出现车票或现金追加时售票员应及时在 SC 应用程序上做好记录）。
- (3) 售票员关窗后，值班员与售票员共同清点车票及现金，并在《售票员结算单》上填写各票种的关窗张数及实收金额。然后，值班员在票务管理工作站上将《售票员结算单》的内容输入计算机，售票员确认后（一经确认不能更改），计算机根据输入的内容及 BOM 上的记录自动生成该售票员的 BOM 班次报告），计算出该售票员的应收和实收金额，并打印该班次报告留车站保存。
- (4) 每天运营结束后，车站值班员将当天的解行金额、当天钱箱的清点差额情况、团体票的售

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 59 页

卖情况、代售点的售票情况输入票务管理工作站，利用计算机中保存的车站上日营收日报及当日的 TVM 收益情况，计算机自动生成车站当日的营收日报。

- (5) 生成的营收日报上传到 LCC，票务室收益核对员根据车站上交的《售票员结算单》及 LCC 中的相关记录核对由车站上传的车站报表。如有问题，修改后在 LCC 上下发相应的通知（如：补款通知书）。核对正确后，打印班次报告及相应的通知书。
- (6) LCC 根据核对后的班次报告生成车站正确的营收日报，并下传给 SC。计算机将各站的营收日报自动汇总，生成总部、各条线的营收日报、钱箱差额日报等总部级报表。

**3.8.3 TVM 收益管理**

车站票务人员给 TVM 找零箱添加硬币，应在票务管理工作站上输入所添加的设备号和金额。SC 根据 TVM 记录的售票、钱箱更换等处理情况以及自动充值验票机记录的充值信息自动生成车站当天的 TVM 收益报表。

**3.8.4 车站现金管理**

车站值班员在运营开始前将各 TVM、TCM&AVM 内所配的备用金输入 SC；运营中将当天的钱箱清点情况、备用金的增减情况、车站站存备用金等数据输入 SC，运营结束后，计算机根据已有的数据生成车站现金管理报表。运营中能提供查询即时情况的功能，便于车站值班员交接。

**3.9 系统安全管理**


**3.9.1 系统的授权管理**

- (1) 车站内的操作员和 AFC 系统维修人员都应有自己唯一的操作员编号及操作密码。该编号应由 LCC 设置。对于每个操作员应能设置不同操作等级及权限，其应能设置允许操作的设备类型、允许操作的功能等。
- (2) 在对设备进行操作前，操作员必须在设备输入身份号和密码登录，车站设备应验证操作员的权限是否有效。车站设备应能通过参数设置登录后无操作自动注销的时限。设备应向 SC 及 LCC 发送相应的登录及注销状态信息。

**3.9.2 设备收益安全**

- (1) 操作员在 TVM 更换钱箱、补充车票时，必须按照程序进行更换，TVM、SC 和 LCC 分别生产相应的审核报告。
- (2) 在 TVM 和自动检票机所使用的钱箱和票箱都应安装有唯一的电子标识，钱箱还应配备电子储存模块，记录钱箱的使用记录，如，累计进入该钱箱的现金金额、最后一次装入设备和从设备取出的时间、最后一次取出时的该钱箱内的现金金额、最后一次取出时的操作人员号码等内容，以上的记录可以通过专用的工具读取。
- (3) 设备内部结构紧密、合理，操作人员应不能直接接触到 TVM 内找零用的现金、钱箱内的



 <b>比亚迪汽车</b> BYD AUTO	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 60 页

现金和车票。在设备发售车票或者车票回收的过程中，车票只能按设定的路径进入找零/取票杯或者回收箱中，不能散落在设备的其他部位，即使在设备的某些部件发生故障时，也不应出现以上情况。

(4) 系统的数据应有安全防护机制，保证系统数据不因操作失误或恶意破坏而被删改。

## 4、系统功能

### 4.1 线路中央计算机（LCC）

#### 4.1.1 功能要求

##### 4.1.1.1 数据管理

###### (1) 数据采集

LCC 应能在线采集系统设备通过 SC 上传的数据，所采集的数据应来自所有 AFC 设备。

LCC 应能及时采集 SC 发送的数据，在通信中断情况下，LCC 能提供离线数据采集的功能，可以通过数据备份介质导入需上载数据，或导出需下载数据。

LCC 应具备在数据采集过程中防止数据的丢失、重发及冲突的功能。

###### (2) 数据类型

LCC 所采集的数据应能同时满足本市轨道交通 AFC 系统和本市公交 IC 卡系统所需的数据；系统采集的数据类型应至少包括：设备状态数据、设备寄存器数据、车票处理及交易数据、车站收益数据、车站设备维修数据。

###### (3) 数据上传

轨道交通系统专用车票的所有使用数据应能即时上传到 ACC；本市公交 IC 卡在轨道交通 AFC 系统中的交易数据和相关寄存器数据应能即时上传到 ACC。


在进行数据转发时，无论实时或批量上传数据，系统都应保证数据不延迟；不能对原始数据进行任何修改或删除，以保证数据的完整性；在确认转发成功前应对数据进行保存，不能发生数据丢失现象；在通信中断恢复后，能及时将未能成功传送的数据重新传送。

在通信中断情况下，应能通过备份介质进行数据导入/导出，可以导出需向 ACC 上载的数据和导入需由 ACC 下载的数据。

具体的数据交换格式和交换内容，应最终符合\*\*市轨道交通线网 AFC 建设标准和规范相关的规定和要求。

###### (4) 数据处理

LCC 应能对所采集的数据进行处理，应能根据数据的类型及用途进行实时或批量的处理，以满足

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 61 页

系统监控、运营管理及决策分析的需求。系统应能即时保存及处理所采集的数据，不能对原始数据进行任何修改或删除，不能发生数据丢失现象。

在数据处理时所产生的正常、无效、测试及异常数据应能分类处理，以便于系统的维护及数据分析。

(5) 数据连续性

LCC 应具备检查及处理异常、遗漏、重复、延迟及伪造数据的能力。系统应能跟踪所有系统设备各种类型数据的连续性，以防止以上问题的出现。其连续性的跟踪方式包括检查车票的交易连续编号、设备通信数据的流水号等。

(6) 数据安全

整个 AFC 系统应确保数据传送过程中的数据安全及完整性，在数据的传输时应对数据进行加密及解密，和采用 32 位 CRC 校验（或其他更先进的保证数据传送完整性的算法）。

系统的数据安全应符合国家密码管理委员会的有关规定。

(7) 数据查询

LCC 应能对车票使用的历史记录数据进行查询。

4.1.1.2 系统运作管理

(1) 设备监控

LCC 应能集中监控系统的运作，包括对车站系统的运作、通信及故障等状态的监控，各站设备的运作状态信息应能通过监控屏准确、实时地显示。

操作员能实时查询车站设备状态及数据，在下达查询命令 5 秒内应能返回、显示查询结果，并可打印所监控的设备状态。

(2) 客流监控

LCC 应能通过图形化界面集中、统一地监控系统客流及车票处理情况。

(3) 系统模式控制


LCC 应能集中、统一地对整个系统或单个车站设置降级运营模式。

4.1.1.3 参数管理

(1) 参数类型

LCC 应能处理本线路 AFC 系统参数、ACC 下达的轨道交通线网参数，并应具备处理本市公交 IC 卡和城市通卡系统参数的条件。

LCC 应能维护和设置本线路的系统参数，有关参数应能即时下载到相关的系统设备，经授权的人员可以查看/打印这些参数；LCC 接收的 ACC、公交 IC 卡、城市通卡的有关参数应能即时下载到相关

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 62 页

系统设备,所有接收到的参数应在 LCC 中保留,经授权的人员应可以查询和打印此参数但不能进行修改。

## (2) 参数维护

参数应能根据其属性来进行分类、维护及管理,授权操作人员可以查看、打印及修改参数,在任何情况下,应只允许一人进行参数修改,LCC 应能自动生成参数修改记录。

参数应可设定为立即生效或设定生效日期和时间,系统中的参数将以三种形式存在:

### ➤ 参数草稿

参数为草稿形式,还没有被下载,可以被修改。任何授权用户在其未下载前可以对这些参数进行改动,参数表的改动结果通过操作窗口和报表显示。

### ➤ 将来参数

参数被定义为将在设定的生效日期和时间生效。这些参数不允许修改。

### ➤ 现在参数

指已经生效的参数。系统正在使用这套参数,因此这些参数不允许修改。

同一参数表可以具有多个将来参数表,但只能有一个现在参数。系统应确保只有一个版本的参数在系统中生效,参数一旦生效,将被“锁定”,不能进行任何修改。

## (3) 参数下载

LCC 应能将所设置的当前及将来参数表下载到各设备,并能检查各子系统或设备的参数版本是否与 LCC 保持一致,如参数版本与 LCC 不同,则应能自动更新系统参数。另外,系统也可以设置即时和定时更新参数表。

系统应能提供参数下载的处理报告,至少包括需下载的参数、成功下载的设备、未成功下载的设备等内容。

投标人应在技术建议书中提出详细的参数下载及参数维护的方案,至少应包括哪些参数为定期下载生效,哪些参数为即时下载生效,如何管理已过期的参数表,在设备离线工作时如何下载、更新参数表等。

## 4.1.1.4 收益管理


### (1) 现金核算

自动售票机更换钱箱时,钱箱更换数据应能通过 SC 上传到 LCC;半自动售票机操作员交接班时,班次收益金额数据应能通过 SC 上传到 LCC;车站运营结束后,SC 应能根据设备数据、现金核算数据及其他车站收益数据生成车站每日收益报告并上传到 LCC。

### (2) 收益统计

LCC 应能根据设备上传的有关车票及现金处理数据生成相关的收益统计报告。



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 63 页

(3) 清算对账

LCC 应能实现与 ACC 进行清算对账的功能,具体的数据交换、清算对账方式等在设计过程中由 LCC 与 ACC 的接口实现。

4.1.1.5 黑名单

LCC 应能接受来自 ACC 下发的黑名单, LCC 中的名单应由 2 部分组成, 即由公交 IC 卡、城市通卡系统下载的名单及轨道交通系统自身产生的名单组成。LCC 应能产生及保存至少 30,000 个名单及 20 段黑名单, 并可下载到车站设备, 应能兼容公交 IC 卡、城市通卡系统下载的名单。

黑名单在设备的使用记录应及时上传到 SC 及 LCC。黑名单应能作为系统参数进行下载, 当各子系统及终端设备收到名单参数后, 应立即生效, 系统设备若检查到车票属于名单范围内时, 应根据相应的设备处理要求对车票进行处理。

4.1.1.6 设备数据审核

各类车票交易数据应通过设备自身寄存器进行数据累计, 同时保存为交易数据, 两种数据均应上传到 LCC, LCC 应能对两种数据进行核对, 并相应生成各种数据审核统计报告。

4.1.1.7 设备维修管理

(1) 故障监控

维修管理人员应可以通过 LCC 对系统设备的故障及运行情况进行监控。

(2) 设备管理

系统对所有 AFC 系统设备进行管理, 详细记录设备的分布、服务运行状态、故障维修记录等。

(3) 软件管理

LCC 应能通过网络对下级设备软件进行更新。

(4) 维护统计


LCC 应能自动生成相关的系统维修及维护统计报告, 维修管理及车站维修人员应可对统计报告进行查询及打印。

4.1.1.8 权限管理

LCC 应能集中统一对应用系统及操作系统的操作员及权限进行管理, 同时应能对系统设备的操作权限进行管理。

4.1.1.9 网络安全管理

网络安全系统应能保证各种网络资源的稳定可靠、合法使用; 保证所有网络信息的机密、完整、

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 64 页

可用；提供能自动分发、集中管理、在线升级、实时监控的防病毒体系。

网络保护应至少采用入侵检测、访问控制、防火墙、病毒防护等安全性措施以防止或阻止非授权的访问或活动，保护网络信息安全；网络监测应能保证实施网络保护的设备被正确地配置和正常地运行，同时防止来自外部或内部的对网络安全策略的破坏和攻击；网络测试应能通过对系统的检查和对安全弱点的扫描以确认安全策略的有效性；测试响应应能对在监测和测试阶段所收集的数据进行分析并完成再次规划，实施改进，并使这些改进措施加入到网络保护的具体安全性措施中。

4.1.1.10 报表管理

报表的数据来源应包括系统内所有设备的运作、维修及收益，投标人应对 LCC 的具体报表类型和格式提出建议方案，并最终符合本市轨道交通线网 AFC 建设标准和规范的相关要求。系统应能生成的报表类型应包括但不限于：

- 车票交易类统计报表
- 客流类报表
- 现金类报表
- 收益类报表
- 财务清算类报表
- 数据核算类报表
- 参数类报表
- 系统维护及性能类报表

系统应提供对报表使用者及终端权限控制的功能，可设置各用户、用户组或终端的权限，其用户权限的设置应与系统权限分别设置，报表使用者应能在授权终端上查看、打印相应报表。

4.1.1.11 时钟管理


LCC 应通过 ACC 获取标准时间信号，并自动进行时钟同步。系统每 15 分钟进行一次时钟同步，当时钟出现差异时，应在 1 秒钟内得到修正。时钟偏差大于 2 分钟（含 2 分钟）的时钟错误应有记录。

时钟信号应能下传至 SC 和各现场设备。当 SC 或设备的时钟与下传时钟有差异时，设备时钟应能自动修正为下传时钟，并返回修正信息到线路中央计算机，超过两分钟的时钟差异应做记录，LCC 应保存所有的时钟差异记录以供分析，包括车站设备的时钟差异记录。

当系统主机或系统设备重新启动时，应能自动下载或接收时钟数据并进行同步。

4.1.1.12 后台监控

- (1) 系统运作日志管理

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 65 页

运作日志应记录系统软硬件运作过程中产生的各种事件,包括系统运行事件、应用软件运行事件、安全事件、异常事件等。

系统应可对运作日志进行分类管理,并对所有事件分级别处理。不同级别事件应显示为不同颜色,并给出不同的报警方式。在操作员确认后,消除报警。

(2) 系统网络监控

系统应采用菜单及图形化界面对 LCC 网络的监控管理,网络监控包括对网络设备状态及网络数据传输状态的监控、网络断点的监测;系统应还可对 AFC 系统中所有网络设备进行监控,可以对所有网络设备进行管理,包括访问控制,流量控制,端口控制等。

(3) 数据库运作监控

系统应采用菜单驱动及图形化方式实现对数据库运作监控管理。

4.1.1.13 后台维护

(1) 系统诊断

当 LCC 系统出现异常现象时,用户应能对驱动器、网络、输入/输出口、处理器、存储器、外围硬件设备、系统软件、应用软件的使用和配置进行功能检查。

(2) 数据归档

为提高系统查询的速度,系统应具有将过时的、需要归档的数据进行归档并将其从实时数据库中删除的机制,投标人应提出各种数据归档处理原则及方式的建议方案。

(3) 内务处理

为使系统的磁盘空间达到最佳的可用性,应对系统数据进行内务处理,包括系统文件处理及重复记录处理。

由 LCC 系统生成的文件及与各子系统相关联的文件应由系统有效管理,任何过期或无效的文件应进行归档或删除;数据库内重复的记录或只需保留最新数据的记录应进行合并、归档。

(4) 数据备份和恢复


系统应具备数据在线备份及恢复功能,对关键数据、文件及系统平台进行备份及恢复,但对于系统文件数据的处理应在内务处理中进行,不在备份处理中进行。

对于各种数据依据其关键程度、数据量确定不同的备份方式及备份周期。在备份结束后,应对备份内容进行检查,确保在故障后能成功恢复被备份的数据。

投标人应提供一套专业的备份和恢复软件,实现对整个系统的备份和恢复。

(5) 系统恢复

系统应具备系统恢复功能,如发生磁盘损坏、内存故障、文件损坏、通信故障、掉电、非正常关机、进程异常退出、病毒感染等各种情况时,系统能够恢复正常运行,并确保未正常处理或未处理结

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 66 页

束的数据能被成功处理。

投标人应提交当 LCC 主/备机无法正常工作时的故障恢复计划，应包括故障恢复过程的详细步骤，故障恢复应能在 12 个小时内完成，如系统执行恢复计划需额外的软、硬件，应包含在投标供货清单和投标总价中。

4.1.1.14 系统审计

系统应具有审计跟踪所有的设备访问及重要系统活动的功能，审计信息应包括时间、人员、活动内容等信息。系统应能显示及产生相应的审计报表。系统应记录以下典型的事件：用户登录审计、文件传输审计以及系统安全审计。

4.1.1.15 运营结束程序

在每日运营结束后，系统应能自动执行运营结束处理程序，程序应至少包括以下内容：

- 处理当天收到的所有数据及文件。
- 进行数据的完整性测试，确保当天的全部数据已经成功接收，自动生成每日文件完整性检测日志。
- 生成定期的统计报告。
- 数据及文件内务处理。
- 定期进行文件归档。
- 将主文件备份到备份介质。

4.1.1.16 操作终端

LCC 应设置多个操作终端，操作终端可使用的功能可通过用户权限控制。

在控制中心设置操作终端，以分别实现对系统的运作管理、票务管理、收益管理、决策管理、审核管理及维修管理的功能；同时，系统还应具备 LCC 后台系统监控及维护的操作终端。


在车辆段设维修管理终端，供维修管理人员对系统设备的运行情况、故障状态、维修记录进行监控。

对于各操作终端与 LCC 的连接方式应不影响其实现的功能，同时系统应能灵活地增加操作终端，而不应受软件及硬件的限制。

4.1.1.17 软件下载终端

线路中央计算机应设置一台移动工作站用于设备软件的下载，在线路中央计算机与车站网络中断的情况下，可以接入车站网络对车站设备进行软件下载。

4.1.2 软件要求


 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 67 页

4.1.2.1 操作系统

- (1) 采用国际知名品牌主流操作系统，并提供在轨道交通 AFC 系统成功应用的业绩证明，操作系统需支持对服务器的统一管理。
- (2) 应具有高度的可靠性，能够保证长时间稳定运行，而不会出现系统崩溃和死机的情况。
- (3) 应具有高度的安全性。
- (4) 应方便操作人员的操作和管理。
- (5) 应具有良好的兼容性，最大程度保证应用程序的可移植性。
- (6) 应符合相关软件工业标准，并具有良好的开放性。

4.1.2.2 数据库

- (1) 应保证系统各类数据可以快速、安全的处理、交换。
- (2) 应支持复杂的数据结构、多用户、多进程处理、大容量运算等。
- (3) 应提供应用级的备份和恢复能力。可利用硬件平台的容错能力及自身的容错能力对数据进行保护。
- (4) 应提供用以修复宕机、硬件或数据库崩溃等故障的设备。该设备应能在系统故障发生后，重新安装数据库。修复过程必须简单有效。
- (5) 应允许在线和用户不中断数据库运作的情况下，对数据库进行备份、维护和物理重组。
- (6) 数据库系统的权限控制应符合国际主流安全标准要求。通过内部安全权限来设置对象和数据的访问权限。应提供多级安全检查与授权控制，并支持网络加密。
- (7) 应尽量减少用户并发存取冲突，有较低的死锁概率。
- (8) 应提供联机的性能监控工具，便于数据库管理员调整系统性能。
- (9) 应支持多种数据库应用体系，如集中体系，分布式体系，客户机/服务器体系等。
- (10) 可通过应用网关、可编程接口或 ODBC 等提供与多种数据库连接的能力。
- (11) 应提供完整的开发工具集，如软件生命周期的分析、设计、开发、调试、测试及维护阶段的各种产品。
- (12) 应符合相关软件工业标准。
- (13) 支持 ANSI/ISO SQL-99 标准。
- (14) 支持 GBK 中文汉字内码，支持 Unicode 编码。
- (15) 支持主流厂商的硬件平台及操作系统平台（如，Linux、Windows Server、IBM AIX、HP-UX、Sun Solaris）。数据库在不同平台间兼容，跨平台移植时，数据和应用程序不用修改。
- (16) 数据库系统应具有良好的伸缩性。支持并行集群，集群结点机增删时不需停机，不用修改

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 68 页

应用程序。支持 CPU 数量扩充，并在多个 CPU 之间均衡负载。

(17) 支持主流的网络协议（如：TCP/IP、IPX/SPX、NetBIOS 及混合协议）。

(18) 具有良好的开放性，支持异种数据库的互访等。


4.1.2.3 备份软件

投标人应选用国际知名品牌的企业级数据备份管理软件，支持 UNIX、Windows 等混合环境，提供完整的数据保护机制，具有保护企业中从工作组到企业级服务器的所有的数据的能力，应具备但不限于以下功能：

- (1) 支持 DB2、Oracle、Sybase、SAP R/3、Informix、Microsoft SQL Server 和 Microsoft Exchange Server 等多种数据库平台；
- (2) 支持 Unix、Linux、Windows、Novell NetWare 等主流操作系统；支持主流厂商磁盘阵列备份方式；
- (3) 具有强大的监控能力，能监控备份状态、驱动器和磁带库情况，报告磁带利用情况和驱动器信息等；
- (4) 提供高效的备份/恢复方式，能够支持基于 SAN 的应用在线备份，支持海量数据以 LAN-FREE 方式的传输，并能够无缝地升级到 Server-Free 的备份方式；
- (5) 应能够提供数据加密、数据压缩功能和数据传输过程中的纠错功能，如提供 RCR 循环冗余码保护；
- (6) 提供详细的日志信息，便于对出现的问题进行诊断；
- (7) 支持自动介质管理，可自动删除过期数据，支持介质重用和自动的介质循环回收利用，最大限度的减少人工维护和介质管理工作；
- (8) 可提供基于硬盘的存储缓存机制，应能够灵活地把备份的数据在不同的存储介质（如磁盘阵列、磁带库）中基于策略地自动迁移；
- (9) 提供方便灵活的备份机制。如支持全量、多级增量等备份机制，提供永久增量备份和“point-in-time”恢复；
- (10) 具有 GUI 管理、客户端安装灵活、全中文图形化 WEB 管理功能；
- (11) 提供灵活的自动备份 schedule 功能、数据备份事务查询功能、各种性能优化机制和远程多级备份的机制；
- (12) 支持跨平台同类应用，在使用一个备份软件许可证的条件下支持多种数据库，如 ORACLE，DB2，SQLSERVER 等。

4.1.2.4 应用软件



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 69 页

- (1) AFC 系统应用软件应满足本系统各类功能的实现及系统管理的需要,符合相关软件工程学标准,与不同的硬件及软件平台具有良好的兼容性。
- (2) 应具有二次开发功能,投标人应提供二次开发工具及接口工具,以方便软件的升级;并应承诺在质保期结束前,满足业主提出的软件功能修改的要求。
- (3) 投标人应提供应用软件的详细说明和方案,在供货时提供所有源代码。
- (4) 模块化

应用软件的设计应面向对象的设计方法。各层次的软件应按实现功能划分子模块,各模块应以插/控件的形式存在,对软件升级应只需更新相应的模块插/控件,而不需更新整个软件。

应用软件的设计应将部件控制程序与部件监控程序区分开来,以方便系统的维修与扩展。系统运营后如票务或管理政策改变,应只需更新相应的参数文件或功能模块,而不应改变其他的模块,即可满足其改变要求。

(5) 可扩展性

应用软件应具有良好的可扩展性。当需要增加新的功能、新的设备、新的部件时,新开发的应用模块可方便的加入到应用软件系统中,而不影响应用软件的正常运行。新模块的开发只需要通过与其相关的功能模块的外部接口即可实现。在进行系统扩展时,任何软件或数据的更新应不影响系统的正常运行;系统软件升级时,应能进行网络在线升级,并且不会造成任何数据丢失。

(6) 可移植性

应用软件应具有可移植性。当硬件或软件平台升级时,保证应用软件可快速移植。

(7) 参数化

应用软件应尽可能使用参数化设置完成本文档所提出的功能需求及性能要求。

(8) 实时性


应用软件应满足本系统实时监控和在线查询的要求。

(9) 友好性

应用软件应支持多用户,操作界面应采用图形化、多窗口模式,提供友好的在线帮助。

4.1.2.5 网络入侵检测

- 安装在与公共网络(包括与其他系统的接口)连接界面处。
- 可对所有的产品文件进行数字签名,以防篡改。
- 基于网络的企业级入侵检测,三层结构(控制台+事件收集器+探测器),可扩展性强。
- 可以自动检测网络数据流中的攻击方式,即使正在进行中的攻击也能检测。以秘密方式运行,使攻击者无法感知到检测。
- 采用 Sniffer 技术,监控协议采用 TCP/IP 和 Samba。

 比亚迪汽车 BYD AUTO	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 70 页

- 提供包重组功能，能检测利用碎片数据包的攻击。
- 百兆网攻击检测。
- 有安装向导。
- 可自定义攻击特征。
- 提供以下对入侵的响应方式：
  - 实时切断连接、控制台报警（文字、声音）、自动将报警信息传送到管理员的 e-mail 信箱、终止用户连接、记录安全事件的原始数据并可重新播放、向网络管理平台（off-the-shelf）发出 SNMP trap、执行一个用户自定义程序以及禁止用户账号。
- 可自定义报告模版，可预定义的报告过滤标准。
- 支持集中升级和更新。

4.1.2.6 主机访问控制

- 对 LCC 主机以及其他 LCC 服务器进行主机访问控制。
- 支持小型机和 PC 服务器。
- 应支持网络地址转换（NAT）。
- 具备日志功能，记录网络被访问的情况。
- 具备分析工具，能从大量的日志中萃取所需的资料，提供图形化与表格界面，用于判断各种入侵事件与不当使用网络的状况。
- 具有丰富的协议支持，用户可以通过防火墙安全地使用这些应用协议。


4.1.2.7 病毒防护

- （1）应能清除主要的计算机环境中的病毒，并阻止其在网络中的蔓延；将所有无法恢复、被病毒感染文件有效地隔离至安全区域，进行集中管理。
- （2）应具备“集中式管理，分布式杀毒”能力，安装在网络系统中的每台计算机上的杀毒软件能构成协调一致的防护体系，网络管理员通过控制台，能实时掌握全网各节点的病毒侦测状况，并可远程控制每台计算机杀毒软件的工作方式。
- （3）应具备系统备份和恢复功能，在网络遭到病毒破坏后，能利用系统备份迅速恢复。

4.1.3 性能要求

- （1）中央计算机系统的总体可用性指标应达到 99.99%；可靠性：MCBF $\geq$ 100,000；MTTR $\leq$ 30 分钟，投标人应提供数据准确性、可用性、系统平均无故障次数（MCBF）、系统平均无故障时间（MTBF）、平均修复时间（MTTR）的详细计算及说明。
- （2）在系统开通时，系统数据处理能力应满足近期客流预测的要求，同时系统应能通过只更新



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 71 页

或增加硬件、不改变软件的方式来达到可伸缩的处理能力。


- (3) 系统应能满足控制和管理至少 100 个车站的处理能力。
- (4) 系统中的交易数据和统计数据在系统中的最短保存周期为 13 个月。系统的存储容量应能满足上述需求。
- (5) 系统应能在两小时的高峰期内处理 25%的全日总客流量。
- (6) LCC 应能在 5 秒内响应并返回 SC 的数据请求。
- (7) 在 LCC 设置参数后，应可在 3 分钟内下达到所有系统设备，系统必须显示和记录下载成功或失败的信息。
- (8) LCC 应能接收系统设备上传的数据，存储在数据库中，从 LCC 接收到数据至数据库确认记录数据的时间应不大于 4 秒。
- (9) 在运营结束时，应能在 2 小时内完成运营结束程序。
- (10) 报表及交易数据的备份应在 1 小时内完成。
- (11) 备份数据的恢复应在 1 小时内完成。
- (12) 所有的报表应在 2 小时内自动生成完毕。
- (13) 终端对报表的请求响应时间应不超过 30 秒。
- (14) 投标人在技术建议书上必须详细说明其所提供的设备和设计能满足本节提出的性能需求的依据，并提供详细的技术资料、计算过程和结果。

4.2 车站计算机（SC）

4.2.1 功能要求

4.2.1.1 设备监视

- (1) SC 系统应能实时监视车站设备的运行状态，在车站设备状态变化时应能立刻自动接收其状态数据，并能按照系统参数设置的查询频率查询车站设备的状态数据。SC 应能保存所有接收到的设备状态数据至少 30 天。
- (2) SC 应能模拟车站设备的布置，图形化地监控各车站设备的通信状态、运行状态及故障情况。车站设备的运行状态应能长期运行显示于显示屏，当出现状态变化或故障时，能立刻在屏幕上准确、实时地显示。
- (3) SC 应根据车站设备状态或故障等级的不同而显示不同颜色、发出声音及给出报警信息。所显示的设备状态应能突出显示最高等级或最严重的状态信息，所有的状态信息应能自动更新。在车站设备布局发生变化时，SC 能方便快捷地修改模拟设备布局图。
- (4) SC 监控软件能图形化地显示设备内交换机的运行状态和车站区域交换机的状态。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 72 页

- (5) 以下情况出现时, SC 系统应发出声音提示, 提示音将持续至人工确认或状态结束, 并将出现的情况自动记录在日志中:
- 非法开启设备维修门或移动涉及财务安全的设备部件;
  - 操作员在半自动售票机的报警;
  - 设备故障及需操作员注意的状态;
  - 向自动售票机下达清空所有找零硬币和纸币的命令;
  - 向自动售票机下达清空票筒内所有车票的命令;
- (6) 在乘客使用黑名单车票或无票通过自动检票机时, 应能在 SC 系统记录, 包括设备编号、车票编号及报警原因等, 其报警信息应不需操作员确认但可进行查询。
- (7) SC 应可以对单台设备查询设备状态、寄存器数据、所有故障信息及内部重要部件的运行状态。应可一次性查询或显示所有设备的当前状态信息。

4.2.1.2 设备控制

SC 应能向单台、一组、一类或全部车站设备下达运行控制命令, 包括:


- (1) 车站设备各种运营模式的切换及关闭模式切换;
- (2) 车站设备操作系统、应用软件以及读写器的重启;
- (3) 车站设备状态, 内部重要部件运行状态及寄存器数据的查询;
- (4) 向双向自动检票机下达进、出模式设置命令;
- (5) 下达自动检票机“专用通道”、“普通通道”的设置命令。

4.2.1.3 票务管理

- (1) SC 应能对车站车票的出入库、发售、回收等车票流程进行处理, 实现对车站车票的动态库存管理。SC 应可自动生成车站车票在系统流程中的各类统计数据。该类统计数据应可方便查询和打印。
- (2) SC 应能实时监控车站设备内车票存量, 在车票存量不足、将满及满的状态下自动给出提示信息。

4.2.1.4 客流监测

- (1) SC 应能集中监测系统客流及车票处理情况。
- (2) SC 应能选择监控的范围和时间, 如整个车站、一类设备、一组设备、单台设备。时间是包括日期并以分钟为最小单位的一段时间。
- (3) SC 对于所选择的监控范围, 应能准确实时地给出本运营日内总客流数据、最近 15 分钟客

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 73 页

流数据、最近 1 小时内客流数据及本日以参数设定的分时客流数据，参数可由操作员输入，最小单位为分钟，所显示的数据的刷新频率最小为 1 分钟。

- (4) SC 所监控的客流数据应包括购票客流及进出站处理客流。购票客流数据应包括总购票人数及各类型车票（各票价单程票、优惠票、各种储值票、纪念票、出站票等）的购票人数分类统计。进出站客流数据应包括总进出站人数、各类型车票进出站人数、进出站车票处理总人数、进出站无效票处理总人数及无票通过人数。
- (5) 操作员应可以查询和打印当日或以往生成的客流数据。

4.2.1.5 系统模式

- (1) SC 应具备向本车站内设备下达降级运营模式和紧急运营模式，以及恢复正常运营模式的功能。
- (2) 降级运营模式至少包括时间免检、日期免检、进出站码免检、车费免检和列车故障模式。在设置不同的降级运营模式下，车站设备应能相应实现免除对车票的有效性检查。
- (3) 在紧急放行模式的状态下，车站内所有 AGM 将不对车票进行处理，同时 AGM 应全部处于开门放行状态。

4.2.1.6 紧急按钮

SC 应外接紧急按钮。紧急按钮设在车控室的 IBP 盘（综合后备盘，由 BAS 系统提供）上，由综合监控系统提供一个双回路、单常开无源干触点按钮。当按下紧急按钮后，车站全部自动检票机应能在 2 秒内进入紧急模式；释放紧急按钮，自动检票机恢复正常模式。紧急按钮的操作不依赖于 SC，采用硬线直接在底层设备上控制，SC 能记录紧急按钮的操作情况和设备的动作响应情况，并将车站进入紧急模式的信息传送到线路中央计算机。


投标人应据此提供详细的技术方案。

4.2.1.7 运作时间表

为方便运作管理，SC 应能设置可自动向本车站设备下达的设备运作时间表，以满足车站计算机 24 小时连续工作及无人值守的要求。时间表的内容应至少包括：

- 设备（自动检票机、自动售票机、自动充值验票机）自动开启及暂停服务时间；
- 双向自动检票机进、出模式自动转换时间；
- 运营开始、结束时间。
- 所有报表自动生成时间。

4.2.1.8 系统参数

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 74 页


- (1) SC 应能正确接收、保存 ACC、LCC 系统下达的本市轨道交通 IC 卡、公交 IC 卡、城市通卡的相关参数，并能返回信息确认参数的接收。
- (2) SC 应能将系统参数下载到相关车站设备；若与车站设备通信中断，在恢复通信时应能自动更新车站设备的系统参数。
- (3) SC 应能每日自动确认所保存的系统参数是否与车站设备一致，如不一致将自动更新车站设备参数。
- (4) SC 的将来系统参数在到达其生效时间时自动生效，所有 ACC、LCC 下达的系统参数都保存在 SC 中，获授权人员可以查看所有参数的详细内容但不可以更改参数的任何内容，授权级别由线路中央计算机设定。
- (5) 操作员应可查询或打印所接收的系统参数。

4.2.1.9 软件更新

- (1) SC 应能接收 LCC 下载的设备更新软件，具备自身及通过车站网络对车站设备的软件更新功能。
- (2) 更新软件在设定日期生效，或设备重新启动时生效。在此过程中应防止对设备所保存原始数据的改写。所有通过 SC 下达的设备软件更新，在 SC 系统中都要保留历史记录，供维修人员查看。
- (3) SC 应能周期性地检查车站设备的软件版本，在版本不符时应能自动更新软件。检查周期由线路中央计算机设定下达。

4.2.1.10 车站收益管理

- (1) SC 应能自动对车站设备、车票、现金及班次数据进行统计。
- (2) SC 应能实时监控车站设备内车票及现金量，在车票及现金存量不足、全空、将满、全满等各种状态下，能自动给出提示信息。操作员应可实时查询车站设备内各模块的车票及现金存量。
- (3) SC 应能实时监控车站设备内涉及现金的部件运作情况，在此部件被移动时应提示操作员注意，在非法移动时应发出报警。
- (4) 操作员应能通过 SC 监控车站设备钱箱更换情况，能及时生成并打印钱箱更换报告；操作员还应能查询车站钱箱更换情况，内容应至少包括设备号，钱箱 ID，放入时间，取出时间，操作人员，钱箱金额等。
- (5) SC 应能监控半自动售票机的登录及退出状态，在半自动售票机操作员班次结束时能自动统计其班次报告。符合级别的操作员应能查询和打印各班次报告，操作员级别由线路中央计

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 75 页


算机设定和下达。

- (6) 操作员应可查询在自动检票机、半自动售票机、自动售票机、自动充值验票机最新的多条详细交易处理数据，交易数据的查询条数由参数设置，数据内容至少包含交易时间，车票 ID，车票类型，使用设备，上次使用设备，交易类型，车票余额，发生交易额等。
- (7) 经授权的操作人员应可在 SC 设置临时运营结束时间，临时运营结束时间仅在该运营日有效，到第二个运营日，系统仍然以原设定的运营结束时间结束运营。
- (8) 在运营结束后，SC 应能自动生成当天车站设备运营报告。操作员应可查询最近 30 日的运营报告。
- (9) 在运营结束后，SC 应能自动根据设备数据、现金核算数据及其他车站收益数据生成车站每日收益报告。

4.2.1.11 设备维护管理

- (1) 车站维修人员应能实时监控各车站设备的通信状态、运行状态及故障情况。当出现状态变化或故障时，SC 能实时准确地显示。当一台设备具有多个状态或故障时，应能全部显示，在故障状态变化后，应能及时更新状态信息。
- (2) 维修人员应能查询单台、一组、一类或全部设备的本日内所发生的状态及故障信息，状态及故障信息应至少包括设备号、状态代码、开始及结束时间、状态描述等，维修人员应可查询 30 日内设备的状态数据。
- (3) 系统应能根据设备状态、故障情况生成相应的设备故障及维修统计报告。维修人员应能查询各设备的故障及维修统计报告。
- (4) 维修人员应能进行系统及设备维修及测试工作，可通过诊断功能选择菜单完成以下检查及测试功能：与 LCC 及车站设备的通信测试、车站网络测试、打印机测试、硬盘驱动器测试、备份介质驱动器测试、操作系统配置检查及其他功能检查。
- (5) SC 与 LCC 通信中断时，维修人员应能通过备份介质导出车站数据及输入系统参数。
- (6) SC 与车站设备通信中断时，维修人员应能通过车站设备外接控制终端上传设备数据、下载系统参数及更新软件。
- (7) 设备软件版本的变更应能自动记录，维修人员应能查询设备的当前软件版本及版本变更信息。
- (8) 维修人员应能输入各种车站设备的更新软件，并将软件下载到单台或全部设备。
- (9) 维修人员应能通过软件功能关闭 SC 应用程序或系统软件。
- (10) 维修人员应能分类查询车站设备实时或 30 日内上传的所有原始数据，包括设备状态、寄存器及交易数据。



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 76 页

- (11) SC 可以对所有车站设备或一组设备或单台设备下达关闭系统命令，当下达关闭系统命令时，要求设备能在完成最后一笔交易后自动关闭系统，包括关闭电源。
- (12) SC 可以对所有车站设备或一组设备或单台设备下达启动、关闭和重启系统命令，当下达关闭系统命令时，要求设备能在完成最后一笔交易后自动关闭系统，包括关闭电源。在重启之前也必须完成最后一笔交易。关闭系统之后，应支持远程启动。

4.2.1.12 时钟同步

- (1) SC 在启动时，或在运营开始和结束时，或在规定时间间隔内与 LCC 进行时钟同步。车站设备在启动时，或在规定时间间隔内与 SC 进行时钟同步。车站设备时钟与 SC 时钟超过两分钟的差异需记录，并将上传至线路中央计算机。
- (2) 只有在 SC 与 LCC 通信中断情况下，方可在 SC 就地修改其系统时钟。
- (3) 车站现场设备内部时钟年走时误差应不超过 1 分钟。

4.2.1.13 操作日志


SC 应记录自身操作和车站设备上传的用户登录操作信息。SC 的操作信息包括系统开关机、用户登录/注销、备份/恢复操作、参数改变和授权、下达系统模式、下达设备命令等操作。日志应记录操作发生的日期、时间及操作人编号。操作员应可根据级别拷贝或打印相关日志。

4.2.1.14 报表管理

- (1) SC 应能实时生成车票处理、客流、现金处理及维修等各种运营报表，在运营结束后生成当日运营报表，运营报表必须在运营结束后的 15 分钟内生成完毕，操作员应可查询或打印 30 日内不同类型的报表。
- (2) 在车站设备上传的数据不足或部分数据损坏时，SC 在生成报表时应能自动过滤各种无效的数据，生成最接近实际数据的统计数据。同时 SC 应向相应设备请求重传相应数据，该数据能统计到第二个运营日的报表中。
- (3) 操作员查看报表的权限由 LCC 统一设置。
- (4) 投标人应对 SC 报表的类型和格式提出详细的建议方案，SC 报表的最终设计方案应得到业主的确认，并满足轨道交通线网 AFC 系统建设标准规范的相关要求。

4.2.1.15 数据管理

- (1) 车站设备通过车站网络上传的数据应至少包括以下内容：
  - 设备状态数据：设备状态数据指设备运行产生的所有运作模式、操作模式、各部件状态、网络状态、报警及故障

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 77 页

等数据。数据在设备状态变化时上传，系统按照参数设置的查询频率查询设备的状态数据。

➤ 设备寄存器数据

寄存器数据包括设备中不同票种、不同类型交易的金额及次数，现金模块处理现金的金额及次数，车票模块处理车票的张数，各种系统收益、操作及故障、维修统计等数据。

系统根据参数设置的查询频率可对设备寄存器数据自动进行查询，应能设置一周内每天不同时间段的查询频率，设置的最高频率可为 1 分钟；设备车票及收益处理的监控状态变化时，应能自动上传寄存器数据，例如设备登录、注销、钱箱及票箱更换等数据。

➤ 设备交易数据


设备交易数据包括各种车站设备对各种车票的赋值、发售、充值、扣值、进出站、更新、退款、行政收费等各种交易类型的数据。在不同交易类型中应能区分不同的处理方式，例如充值交易有现金充值及自动转账充值两种方式。

➤ 车站收益管理及设备维护管理数据

包括设备班次审核、钱箱及票箱审核、车站收益核算、收益平衡及收益统计、设备维修管理日志及维修统计等数据。

- (2) SC 应能将以上数据实时或批量上传到 LCC 处理，同时接收 LCC 下达的运营指令、系统参数及软件更新数据，并下达到相应设备。
- (3) SC 应能防止因设备或存储部件故障造成丢失数据，应能防止同一种数据的多重存储或发送。
- (4) SC 应能自动检查所有车站数据的合法性和完整性，对不能通过检查的数据自动要求车站设备重传。
- (5) 在与 SC 通信中断的情况下，车站设备应能在单机运行模式下继续工作。设备应能至少保存 30,000 条交易数据及 30 日的设备数据，包括状态、寄存器及交易数据。在保存数据达到上限后，应能根据数据的重要程度，通过参数设置暂停服务或删除最不重要或最旧的数据。
- (6) 在与 SC 通信恢复后，车站设备能自动上传未传送的数据，或向 SC 发出上传数据请求，由系统管理员根据实际情况，立即或在稍后同步车站设备的数据。在此过程中，应确保数据同步的准确性和完整性，不会出现重复和缺漏。
- (7) 在 SC 与 ACC、LCC 通信中断的情况下，SC 应能工作在单独运行模式下，继续自动采集并保存数据，当通信恢复后能将所有数据自动上传至 LCC。
- (8) SC 应至少可保存 30 天的数据，同时可选择用备份介质复制相应的数据文件上传到 LCC 或将系统参数输入到 SC。



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 78 页

#### 4.2.1.16 操作权限

- (1) SC 的操作员都应有自己唯一的操作员编号及操作密码。该编号应由线路中央计算机设置。对于每个操作员应能设置不同操作等级及权限，对应于允许操作的设备类型、允许操作的功能等。
- (2) 操作员在进行操作前，必须在 SC 输入身份号和密码登录，SC 应验证操作员的权限是否有效。系统应能通过参数设置操作员登录后无操作而自动注销的时限。所有操作员的登录及注销信息应记入操作日志并向线路中央计算机发送相应的信息。
- (3) 系统应能确保除授权人员之外的其他用户不得使用或访问操作系统、文件系统及其他应用程序。
- (4) 数据安全应符合国家密码管理委员会的有关规定。
- (5) 对影响到车站车票运作及系统收益的运作模式（如紧急模式）均应采用密码保护。

#### 4.2.1.17 运营结束程序

在每日运营结束后，SC 系统应能自动执行运营结束处理程序，应至少包括以下内容：


- 处理当天收到的所有数据及文件。
- 进行数据的完整性和合法性检查，确保当天的全部数据已经成功接收。否则，请求相应的设备重发遗漏的数据，自动生成每日文件完整性检测日志。
- 生成定期的统计报表，生成报表的时间不大于 15 分钟。
- 数据及文件内务处理。
- 定期进行文件归档。
- 必要时，将数据备份到备份介质。
- 可以设置是否自动重启设备的操作系统、应用系统和读写器。

#### 4.2.2 软件要求

- (1) 采用主流操作系统。
- (2) 操作系统需安装防病毒的软件，支持服务器统一管理。
- (3) 软件编程语言优先选用 C/C++/C# 语言。

#### 4.2.3 性能要求

- (1) SC 数据准确性应达到 99.99%，MCBF $\geq$ 100,000 小时，MTTR $\leq$ 30 分钟，投标人应提供数据准确性、可用性、系统平均无故障次数（MCBF）、系统平均无故障时间（MTBF）、平均修复时间（MTTR）的详细计算及说明。
- (2) SC 的数据处理能力应可伸缩，应具备每日处理不少于 20 万客流所产生的数据的能力。设

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 79 页

备应能通过只更新或增加硬件，不需更改软件即可达到可伸缩的处理能力。

- (3) SC 全部数据的保存周期最少为 30 天，系统的存储容量必须满足上述要求。
- (4) SC 应能在两小时的高峰期内处理总客流量 25%的实时数据，每分钟应能处理 5000 条实时交易数据。
- (5) 正常情况下，SC 应能实时查询车站设备状态及数据，应能在 5 秒内下达查询命令并返回及显示查询结果。
- (6) 正常情况下，SC 应能响应对所保存的数据进行统计及报表查询的请求，并在 5 秒内显示和返回查询结果。
- (7) 在 SC 成功接收系统参数后，应能在 2 分钟内下达到所有车站设备，同时显示和记录下载成功或者失败的信息。
- (8) SC 下达的系统命令应能在 5 秒内下达到所有车站设备。
- (9) SC 应能在运营结束时，在 15 分钟内能完成运营结束程序。
- (10) 投标人必须详细说明其所提供的设备和设计能满足本节提出的性能需求的依据，并提供详细的技术资料、计算过程和结果。

4.3 车辆段维修系统

4.3.1 维修系统

系统应具备故障监控功能，维修管理人员可以通过维修管理工作站对系统设备的故障及运行情况进行监控，当出现设备故障或状态变化时，应能准确、实时地显示。

当一台设备具有多个故障或状态时，应能全部显示，在状态变化后，应能及时更新状态信息。同时维修工作站应可监控到车站和设备的工作模式。


系统应具备设备管理功能，系统对所有 AFC 系统设备进行管理，详细记录设备的分布、服务运行状态、故障维修记录等。系统应可查询全部、某类、某组、某台设备的本日或一段时间内所发生的状态及故障信息，状态及故障信息应包括设备号、状态代码、开始及结束时间、状态描述等。同时应可查询系统设备故障处理的数据。

LCC 应能自动生成相关的系统维修及维护统计报告，维修管理及车站维修人员应可对统计报告进行查询及打印。

4.3.2 容灾备份（预留）

为保证数据的安全性，在车辆段设 AFC 系统的数据异地备份系统。通过通信传输系统网络将 AFC 系统的交易数据由控制中心中央计算机系统传输到车辆段的数据异地备份系统，实现数据定时备份，并达到定期恢复数据的功能。数据备份的存储时间按不少于 9 个月考虑。

建议采用基于数据库技术的容灾备份。每天进行增量备份，每周进行一次完全备份。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 80 页

容灾备份硬件设置 1 台服务器、1 台存储交换机、磁盘阵列、工作站。

## 4.4 自动检票机 (AGM)

### 4.4.1 功能要求

#### 4.4.1.1 自动检票机类型

投标人应提供三种类型的自动检票机, 即进站自动检票机、出站自动检票机、宽通道双向自动检票机, 其中宽通道自动检票机应能设计为一侧为标准通道扇门, 另一侧为宽通道扇门, 各种自动检票机内部应采用通用的硬件模块。进自动检票机、出自动检票机的外形尺寸相同, 应不大于 2000mm 长、250mm 宽及 1100mm 高; 宽通道双向自动检票机应不大于 2000mm 长、300mm 宽及 1100mm 高。标准通道自动检票机的通道净宽至少为 550mm; 宽通道自动检票机的通道净宽至少为 900mm。

投标人必须向业主提交自动检票机的设计尺寸, 并得到业主的认可。每台自动检票机机壳内需预留安装车票读卡器及安装一台站厅交换机的空间和接口, 并需预留与自动检票机导向设备的连接接口。

##### (1) 进自动检票机

进自动检票机应在非付费区一端装有验票装置和乘客显示屏。乘客在非付费区右手持正常车票在验票区验票后有效通过自动检票机进入付费区乘车。乘客显示屏能清晰显示车票以及乘客提示信息。

##### (2) 出自动检票机

出自动检票机在付费区一端装有验票装置、单程票回收口、单程票退票口和乘客显示屏。持储值票的乘客在验票区验票后离开付费区出闸, 如车票无效则提示乘客到客服中心进行相关处理; 持单程票的乘客把单程票投入到回收口, 若车票正常, 则扇门打开让乘客通行; 若车票无效, 则从退票口退回。乘客显示屏显示车票以及乘客提示信息。

##### (3) 宽通道双向自动检票机


双向自动检票机有四种运营方式, 应可通过 SC 下达命令或者在本机上设置:

- 进自动检票机方式
- 出自动检票机方式
- 进 / 出闸双向方式
- 紧急通行方式

在进或出方式下, 自动检票机在相应端显示允许使用信息, 在相对端显示禁用信息。在双向方式下, 当一端有乘客使用时, 在乘客未通过前, 另一端拒收车票并显示相应禁用信息, 直至乘客通过。

#### 4.4.1.2 基本要求

- (1) 在正常模式下, 进站自动检票机的方向指示器和乘客显示器显示允许乘客使用的信息。当


 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 81 页

一张车票接近自动检票机读卡器/天线并在其读写范围内时,自动检票机将通过读卡器以及读卡器的接口程序读取车票上的有关信息,对车票的有效性进行检查。车票检查以车票上的编码信息、当前系统参数为依据。

- (2) 若车票检查有效,进站自动检票机在车票写入相关进/出站信息,并对写入的数据进行校验后,开启扇门允许乘客通过,并在乘客显示屏显示允许通过的信息。同时,自动检票机对乘客的通过进行监控,在乘客通过扇门后,自动关闭扇门。
- (3) 若车票检查无效,进自动检票机不得在车票写入任何信息,在乘客显示器应显示车票无效的信息。同时,关闭扇门阻止乘客通过,并应发出短促声音提醒乘客注意。
- (4) 在出站自动检票机,有效的无需回收的车票将被扣除相应的车费或乘次,同时在乘客显示器显示车票余值或乘次信息,如车票无效则提示乘客到客服中心进行相关处理。若需回收的车票为有效车票,车票被回收;否则车票送到出票口退还给乘客,同时发出声光提示。
- (5) 自动检票机需记录使用有效车票而未通过的乘客次数,当达到参数设置的最大次数时,自动检票机拒收或不处理车票,在参数规定时间内(可调整),若仍未有乘客通过自动检票机,则扇门自动关闭,恢复正常状态。
- (6) 出站自动检票机车票回收口只允许插入一张车票。若回收装置内有两张或以上的车票,自动检票机不对车票进行读处理,同时在乘客显示器上显示相应的提示信息。车票从退票口退还。若回收装置正处理车票,则必须在车票回收或退还后才能接受下一张车票。
- (7) 所有在自动检票机处理的交易数据,应即时上传到车站计算机。另外在自动检票机设备状态发生变化时,能立即向 SC 发送运行状态数据。自动检票机的运行状态数据至少包括:开/关检测、回收票箱状态、故障、通信中断、错误编码、开放通道等。

4.4.1.3 人机界面

- (1) 自动检票机设备应提供友好的人机界面,为乘客及操作员提供有效的操作指示及车票处理信息。所有显示的信息应以中英文显示,其系统默认语言应为中文。所显示的信息应按照其用途分区显示和一次性显示。
- (2) 乘客显示器显示的所有的图形、文字、色彩及位置应在设计阶段确定,须经业主确认,并最终满足本市轨道交通线网 AFC 系统建设标准和规范的相关要求。
- (3) 自动检票机在无故障的情况下进入暂停服务模式 30 分钟(可由参数设置)后可启动屏幕保护程序或关闭乘客显示屏的电源,在运营开始时自动检票机能自动开启乘客显示屏的电源,该功能是否启用可在自动检票机本地配置。
- (4) 自动检票机的乘客信息显示应至少满足以下要求:
  - 乘客出示车票前,自动检票机乘客显示器交替显示出示单程票和储值票的画面。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 82 页


- 乘客验票后，车票有效或无效的信息在自动检票机乘客显示器上显示。自动检票机依据其所处的模式及状态在乘客显示器显示相应的信息。
- 在正常模式下，乘客显示器显示车票的有关信息，同屏显示中、英文及数字。对于有效车票，进自动检票机显示车票有效及允许进站的指示信息，以及车票余额；出自动检票机显示允许出站的指示，车票的本次扣费金额和余值。对于无效车票，进、出自动检票机显示车票无效及到客服中心处理等指示信息，若无效票为单程票，出自动检票机还需显示提示乘客从退票口取回单程票的画面。
- 在自动检票机处于故障状态或暂停服务的模式时，在乘客显示器显示相应的状态或模式信息，并提示乘客自动检票机暂停服务。

4.4.1.4 乘客通行监控

- (1) 自动检票机对乘客通行的监控功能应由独立的控制模块控制，而不应由 ECU 控制。控制模块直接对扇门、乘客传感器、方向指示器、报警灯等部件进行控制。乘客通行监控的逻辑判断应根据乘客的使用习惯及业主要求方便地更改。
- (2) 自动检票机须安装不少于 16 组传感器对乘客的通行进行监控，能监控乘客通过自动检票机的整个过程以及准确监测实际通过的合法乘客人数及非法乘客人数。自动检票机要准确地监测通过自动检票机的人数，特别是多名乘客连续过闸的时候，只要过闸时乘客与乘客之间有空隙，就必须保证对过闸人数的准确计算。
- (3) 自动检票机应能监测到两名成人乘客以 300mm 间隔非法尾随的行为并及时做出有效动作阻止尾随乘客通行。
- (4) 自动检票机扇门附近应设置安全区传感器，只要安全区传感器被遮挡，自动检票机扇门就不能关闭，保证乘客的安全通行。
- (5) 自动检票机的通道传感器应能正确区分成年乘客与儿童、孕妇、手拉行李车等，确保成年乘客带儿童、孕妇或行李车过闸时能安全、顺利地通过，而且过闸人数计数准确。
- (6) 自动检票机应能监测出乘客的反向闯入行为，并及时做出有效动作阻止乘客反向闯闸。
- (7) 当自动检票机监测到乘客有非法行为（如尾随、反向闯闸等）时要及时以声光报警，通知乘客以及站务人员。
- (8) 投标人在投标阶段必须根据要求提交监控乘客通过的技术分析及解决方案，技术分析中应包括自动检票机通道传感器的布点位置，如何正确地统计通过人数及有效地检测和防止乘客的作弊行为。

4.4.1.5 方向指示及警示




 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 83 页

- (1) 在自动检票机两端的前面板上安装方向指示器，用于指示乘客在自动检票机的通行通道方向，以及为远距离乘客指示自动检票机是否可以使用。
- (2) 方向指示器显示“通行”及“禁止通行”两种信息，用一绿色箭头“↗”指向通行通道表示“通行”，用红色“×”表示“禁止通行”。“通行”及“禁止通行”信息是互斥的，两种信息标志不能同时显示。
- (3) 在自动检票机允许使用的状态下，单向自动检票机进入端的方向指示器显示“通行”标志，另一端显示“禁止通行”标志。双向自动检票机在进自动检票机或出自动检票机模式下依据其通行模式在进入端显示“通行”标志，在另一端显示“禁止通行”标志；在双向模式下两端同时显示“通行”标志，在任一端处于处理车票状态时，另一端应显示“禁止通行”标志，直至乘客通过。在自动检票机停止使用的状态下，两端的方向指示器均显示“禁止通行”标志。
- (4) 在紧急状态下，在非付费区端所有的方向显示器应显示“禁止通行”标志，在付费区端所有的方向显示器应显示“通行”标志，以指示乘客离开付费区。
- (5) 方向指示器下方设两个彩色灯条，对乘客所持的员工票和黑名单车票进行显示，灯条颜色在设计联络阶段确定。
- (6) 自动检票机顶部要装有至少能显示绿色、红色及桔黄三种颜色的警示灯，警示灯配合自动检票机内部的蜂鸣器工作，协助工作人员区分乘客所持车票种类，并对持不同票种、无效车票或无票乘客进行相应的提示或警示。
- (7) 自动检票机应具有语音提示功能，可根据票种进行不同的、可配置的语音提示。
- (8) 投标人需提交在不同情况下的警示灯及语音提示的建议方案，并在设计阶段由业主最终确认。

4.4.1.6 顶棚导向设备

- (1) 在每个自动检票机通道的上方应安装自动检票机顶棚导向设备，用于指示乘客自动检票机的通行通道方向，以及为远距离乘客指示自动检票机是否可以使用，发挥引导、疏散客流，提醒、警示乘客和车站工作人员的作用。
- (2) 自动检票机顶棚导向设备应为双面显示，与自动检票机状态同步，根据设备运行状态实时显示相应的进、出、禁止、故障等标志；还可显示多种服务信息。
- (3) 导向设备与自动检票机或 SC 相连，由自动检票机或 SC 控制显示状态的切换，投标人应提供详细的技术建议方案，描述顶棚导向设备与自动检票机或 SC 的连接方式，以及信息交换和状态控制的实现方式。
- (4) 紧急模式下，导向设备在非付费区侧显示为“禁止通行”，付费区侧显示为“通行”。


 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 84 页

- (5) 顶棚导向设备应采用通长型式，与车站每组自动检票机的总体排列长度相一致，并与车站装修整体风格相协调。
- (6) 顶棚导向设备光源应采用高亮度 LED，一般乘客应能在 30 米距离外，明显辨识显示标志的显示内容及含义。

4.4.1.7 车票回收

- (1) 在出自动检票机和双向自动检票机的出闸端，具备两个车票回收箱对简易非接触式 IC 卡单程票进行回收，对于无效单程票及不需回收的单程票应从退票口退回。
- (2) 自动检票机应设有专用的检测电路，以检测回收箱是否安装正确。
- (3) 自动检票机回收的单程票暂存在回收箱内，回收箱安装与使用应符合人体工程学的设计，方便操作员更换。回收箱将作为补票箱供 TVM 使用。回收箱应做防止单程票掉出的设计，当回收箱正确安装在自动检票机内时，回收箱应能自动打开接受单程票；当回收箱从自动检票机内取出时，回收箱应能自动锁闭。
- (4) 进票口接收车票后，在车票回收或退出前不能接收其他车票，同时处理非回收车票的读卡器/天线应不处理车票。
- (5) 当需回收车票位于非回收车票读卡器/天线工作区域时，自动检票机应提醒乘客将车票放入回收口。当不需回收车票放入回收口时，应可以通过参数选择是否对车票进行处理并退回车票，同时提醒乘客在单程票退票口取回车票。
- (6) 退票口应装有 LED 指示灯和传感器，当有单程票掉落到退票口时指示灯应能自动亮起，单程票掉落及是否被取走都应能被探测，在取走单程票之前，单程票投入口处于关闭状态，单程票被取走后，单程票投入口自动打开接收下一张单程票。
- (7) 每个回收箱的容量至少达到 1000 张车票，自动检票机可检测或统计回收箱内的车票数量，在回收箱将满及满时向车站计算机传送相应的状态及车票数量信息。在票箱满时，自动检票机将拒收需回收的车票，但可以继续处理不需回收的车票，并通过乘客显示器对乘客做相应的提示。闸机在回收车票的过程中，应根据运营要求顺序落入，不能随机落入某个回收箱中。
- (8) 更换回收箱的员工需对包括回收箱在内的自动检票机区域进行操作。在靠近回收箱的合适位置应安装维修门。操作员使用钥匙打开此门才能移出票箱。
- (9) 打开维修门时，自动检票机自动转入暂停服务模式，回收箱取出时，有关信息（包括回收箱内的车票数量等）应即时传送到车站计算机报告该次操作，待重新安装回收箱后，对回收箱内的车票数量记录清零。
- (10) 在维修模式，对回收箱的操作视为维修检测。不将有关的票务数据上传到车站计算机，但



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 85 页

其操作记录作为维修信息，能在车站计算机故障/维修报表中反映。

4.4.1.8 维修检测


- (1) 经授权人员在自动检票机本地有效登录后，自动检票机进入维修模式，可对自动检票机进行维修检测。
- (2) 在维修模式下，通过维修操作键盘上输入简单的命令就应能检测所有传感器、机械部件、电子部件的工作状态、性能；能检查自动检票机的审计计数器数据、参数表信息；能检查自动检票机最近的 100 条交易记录等信息。
- (3) 自动检票机的维修界面信息用乘客显示屏显示。
- (4) 自动检票机内部模块的安装应采用简洁的设计，各模块的安装位置不应互相遮挡，方便维修。同时应保证维修时的人员与设备安全。

4.4.1.9 设备状态上传

- (1) 车站的所有自动检票机应在 SC 及 LCC 的监控下运作，自动检票机应向 SC 及 LCC 上传其设备状态、运行模式、报警及故障等信息。SC 及 LCC 应依据车站设备所处的状态、模式、报警及故障的等级相应发出警报及以不同颜色显示。
- (2) 自动检票机应至少将以下状态、报警及故障类别信息上传 SC 及 LCC 处理，当这些状态发生变化时，自动检票机应立即向 SC 及 LCC 上传设备状态变化的信息及此时设备所有审计计数器的数据：
  - 设备工作状态，包括正常/暂停服务、关闭、故障、维修等；
  - 设备的操作模式，包括自动检票机的进、出及双向模式；
  - 操作员登录及退出状态；
  - 模块之间通信状态；
  - 车票读写模块状态；
  - 车票回收模块状态；
  - 扇门状态；
  - 安全报警；
  - 各电子模块状态，如传感器、门、电子控制单元等。

4.4.1.10 交易数据上传

自动检票机应能自动、实时地向车站计算机上传所有的交易数据。自动检票机应具备防止因设备或存储部件故障而发生丢失数据的功能，应能防止同一种数据多重存储或发送的情况发生。自动检票

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 86 页

机应能对保存的数据进行监测。

4.4.1.11 参数管理

自动检票机系统参数应包括设备参数、票务参数、黑名单参数等。自动检票机应最大程度地采用参数方式对软硬件进行处理，所有参数应能通过车站计算机网络或离线拷贝方式发送到自动检票机本地。

4.4.1.12 黑名单处理

自动检票机应能保存至少 30000 个黑名单车票编号及 20 段连续的黑名单车票的编号。应可通过参数设置不同黑名单车票在自动检票机设备上的处理模式，应可通过显示、警示灯、蜂鸣器、车票使用限制等不同组合实现对不同等级黑名单车票的处理。自动检票机检查到黑名单车票使用时应通过 SC、LCC 向 ACC 上传车票处理信息。

4.4.1.13 时钟同步

自动检票机的本地时钟应与车站计算机时钟保持同步，在通信正常的情况下，系统任 2 台设备之间的时钟相差应不大于 1 秒，当车站设备的时钟与 SC 时钟相差 0.5 秒以上时，SC 将强迫同步该台设备的时钟并记录故障信息。只有在与 SC 通信中断情况下，才允许人工修正设备时钟。

4.4.1.14 软件管理

自动检票机设备应具备通过网络下载安装及更新软件的功能，设备应能保存至少新、旧两种版本的软件。在所设置的软件生效日期，自动检票机应能在 120 秒时间内自动切换到新软件。安装及更新设备软件的方法，应保证安全、有序、不影响正常运营，在更新及安装过程中应防止对所保存数据的修改及删除。


4.4.1.15 电源管理

自动检票机应能实现对其主要部件或模块单独的电源管理，在收到远程关机和唤醒命令时，自动检票机能有选择地对特定模块的供电进行关闭和开启。

自动检票机应能检测主电源及后备电源的供电情况。在检测到后备电源供电时，设备闸门应能马上打开，进入自由通行状态，并在完成最后一笔交易后进入暂停服务模式；暂停服务时间达到参数设置值时，应能按顺序关闭应用程序和关机，在软件关闭应用程序前，自动检票机设备应完成最后的数据保存、车票处理和数据上传。当检测到主电源恢复供电后，设备应能马上恢复正常服务模式。

4.4.1.16 自诊断功能

自动检票机设备应具备自诊断功能，以协助维护及维修人快速发现及确认故障，至少包括：

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 87 页

- 显示当前故障代码。
- 设备通信状态监测。
- 车票读卡器的监测。
- 车票回收箱的监测
- 设备内部各模块及传感器检测、动作监测及功能测试。
- 查询设备内部审计计数器数据、时间、软件版本及设备编号。
- 设置系统模式及设备复位。
- 通过外接数据接口上传或下载系统参数、运营数据及更新软件。
- 设置需就地设置的设备参数。

自动检票机设备应内置维修面板实现以上功能，维修面板具备输入功能，设备的维修界面信息用乘客显示屏显示。在测试模式下，任何操作应不能更改或删除设备内部保存的数据。

4.4.1.17 工作模式

(1) 正常工作模式

在正常模式下，自动检票机应能处理乘客车票，自动检票机方向指示器应显示“通行”标志，乘客显示器应显示允许使用等信息。

(2) 暂停服务模式

自动检票机维修门打开时，自动检票机自动进入暂停服务模式，自动检票机不对车票作任何处理，自动检票机方向指示器显示“禁止通行”符号，自动检票机门被打开的状态应上传 SC。

自动检票机维修门关闭后，自动向 SC 上传状态信息，并自动进入正常工作模式。

(3) 拒收单程票模式

自动检票机回收箱满或检测不到回收箱时，自动检票机自动进入拒收单程票模式，自动检票机拒收单程票，仅对非回收类的储值票进行处理，票箱满的状态应上传 SC。

更换回收箱后，自动检票机自动向 SC 上传状态信息，并自动进入正常工作模式。


(4) 维修模式

维修人员及管理人员在设备本机登录，进入维修模式，对设备进行部件测试及维护。

在维修模式下，自动检票机设备应不能处理车票，但在特定命令下可以使用测试车票。自动检票机的方向指示器应显示“禁止通行”标志，自动检票机扇门应处于关闭状态，各设备乘客显示器应显示设备暂停服务及相关的维修信息。

(5) 故障模式

自动检票机发生故障时，设备应自动进入故障模式，并向 SC 报告故障信息，SC 应根据故障等级将设备关闭或降低服务等级继续服务。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 88 页

自动检票机因故障而暂停服务时，乘客显示器应显示暂停服务等信息，自动检票机的方向指示器应显示“禁止通行”标志，自动检票机扇门应处于关闭状态。

(6) 离线运行模式

当自动检票机与 SC 或 SC 与 LCC 网络中断或无网络连接时，设备可在离线运行模式下运行。

在此模式下运行时，设备应能保存相关的参数设置和至少 30 天的设备运行数据（包括交易数据、审计计数器数据），并可通过外接数据载体下载设备的运行参数和信息数据，或传送相关信息数据给上级设备。当恢复网络连接时，可自动检测未上传的信息数据，并自动传送至 SC。

(7) 降级模式

通过 LCC 或 SC 应可将自动检票机设置为降级模式，至少包括：

- 列车故障模式
- 进出站次序免检模式
- 车费免检模式
- 乘车时间免检模式
- 日期免检模式

自动检票机只能接受来自 LCC、SC 下达的降级运行模式命令，并进入相应的运行模式。降级运行模式不能在本机设置，但经授权人员可以在本机上取消。网络正常时，中央级降级运行模式设置后，所有自动检票机应能在 30 秒内进入相应状态；车站级降级运行模式设置后，该车站所有自动检票机应能在 5 秒内进入相应的状态。

投标人应对各类降级运行模式下，自动检票机对车票的处理流程提出详细的技术建议方案，经业主确认，并应最终符合本市轨道交通线网 AFC 系统建设标准和规范的相关要求。


(8) 紧急模式

紧急情况时，可通过车站计算机、车站控制室的紧急按钮和自动检票机的本地控制，将自动检票机设置为紧急放行模式。在此模式下，自动检票机所有扇门将保持开放状态，保证乘客无阻碍地离开付费区。同时，所有自动检票机的乘客显示器应显示紧急放行信息，所有在付费区的方向指示器应闪烁显示“通行”标志，所有在非付费区的方向指示器应闪烁显示“禁止通行”标志。在此模式下，自动检票机应不接收和处理任何车票。

车站火灾报警系统（FAS）对 AFC 系统联动的手/自动开关设置为自动位置时，可由 FAS 系统联动控制车站自动检票机进入紧急放行模式；手/自动开关设置为手动位置时，由车站控制室 IBP 盘上的紧急按钮控制自动检票机进入紧急放行模式。

(9) 专用通道功能

自动检票机应能通过接收 SC 命令或通过维修面板设置来改变自动检票机当前的通道类型，以实

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 89 页

现专用通道功能。自动检票机的通道类型应至少可设置为三种：

- 专用通道：接收票种由参数设置。
- 普通票通道：接收票种由参数设置。
- 正常通道：自动检票机接受所有合法的车票。

优惠车票与普通车票的定义由票卡参数实现。投标人应对自动检票机专用通道功能下的图形界面、语音提示以及实现方法提出详细的技术建议方案，经业主确认，并应最终符合本市轨道交通线网 AFC 系统建设标准和规范的相关要求。

4.4.2 软件要求


4.4.2.1 寄存器数据

- (1) 自动检票机应设立若干个寄存器，记录本机的交易累计等相关数据。
- (2) 寄存器信息应具备掉电保护功能。
- (3) 部分与时段相关的寄存器应提供自动清零功能。
- (4) 寄存器信息每条至少为 24 位。自动检票机可以根据参数设置在每隔一个固定的时间上传一次全部寄存器的数据。
- (5) 自动检票机在状态改变时和响应车站计算机的查询命令时，上传所有的寄存器数据。
- (6) 自动检票机提供对寄存器数据的查询操作，只有经授权人员才允许查询寄存器数据。
- (7) 投标人应对寄存器的设计和使用提出详细的技术建议方案，经业主确认，并应最终符合本市轨道交通线网 AFC 系统建设标准和规范的相关要求。

4.4.2.2 软件更新与下载

- (1) 自动检票机软件应能通过 LCC/SC 自动下载到自动检票机本地，并在设置的软件生效时间自动生效。
- (2) LCC 将设置一台移动工作站用于设备软件的下载，在 LCC 与车站网络中断的情况下，可以将该移动工作站接入车站网络对车站设备进行软件下载，其中自动检票机的软件下载工具由投标人提供。
- (3) 投标人应对通过移动工作站进行设备软件下载的具体方式提出详细的技术建议方案，经业主确认，并应最终符合本市轨道交通线网 AFC 系统建设标准和规范的相关要求。
- (4) 自动检票机除更新自身软件外，还必须有自动更新车票读卡器的软件的功能。投标人应充分考虑不同版本的自动检票机软件与车票读卡器软件之间的兼容性。自动检票机除应能显示自身软件版本外，还应显示读卡器的版本信息。

4.4.2.3 软件系统安全性

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 90 页

- (1) 数据/软件应具保密性, 严禁非法登录系统。
- (2) 数据/软件应具完整性, 数据/软件应与文档描述一致, 且能防止意外删改。
- (3) 如用户利用系统设计错误, 进行破坏活动, 系统应能拒绝服务。

**4.4.3 性能要求**

**4.4.3.1 乘客通过能力**

- (1) 自动检票机从验票成功到扇门完全打开时间不应超过 0.5 秒。
- (2) 单程票投入到验票完成的时间不超过 0.5 秒, 在无回收车票的情况下, 自动检票机通过能力应不小于 50 人 / 分钟, 车票全部回收的情况下, 自动检票机通过能力应不小于 35 人 / 分钟。

**4.4.3.2 设备可靠性**

- (1) 平均无故障次数  $MCBF \geq 100000$  次。
- (2) 平均故障恢复维修时间  $MTTR \leq 30$  分钟。
- (3) 投标人应提供设备的可靠性指标 MTBF、MCBF、MTTR 及 MTBSF 等的测试方法和计算过程, 并提交可靠性设计报告及评测结果。

**4.4.3.3 通信能力**

- (1) 通信正常情况下从交易产生或状态改变到该交易或状态上传到 SC 的时间不超过 2 秒。
- (2) 通信正常情况下 SC 向自动检票机下发参数, 自动检票机应能在 2 分钟内完成参数同步。
- (3) 通信中断恢复后, 自动检票机应能自动向 SC 上传未传送的数据, 所有数据应在 2 分钟内完成传送。

**4.4.3.4 功耗**

自动检票机整机功耗不得超过 350w, 投标人应向业主提交自动检票机耗电量和节能的详细设计方案 (至少应包括自动检票机工作状态、待机状态与结束运营后的耗电情况), 并得到业主的认可。


**4.5 自动售票机 (TVM)**

**4.5.1 功能要求**

**4.5.1.1 基本要求**

- (1) TVM 的乘客显示屏和 TVM 的运营状态显示器应可以根据参数设置, 定时显示指定信息。
- (2) 在没有乘客操作时, 乘客显示屏可以自动播放预先录制的影音片断, 可以向乘客宣传系统使用方法、公司通告以及操作指南的动画短片等信息。自动播放的时间、频率、时间间隔



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 91 页

可以通过参数下达设置。播放的影音片断可以通过线路中央计算机统一下载到全部 TVM 或指定 TVM 上。当乘客进行任何操作时，自动中断影音片断的播放并切换到相应的操作模式。


- (3) TVM 应具备纸币、硬币找零功能，找零的纸币、硬币种类可在 SC 和本地配置。
- (4) TVM 应具有充值功能。
- (5) TVM 接收的纸币、硬币种类可在 SC 和本地配置。
- (6) TVM 在连续拒收硬币、纸币情况下可向 SC 报警，拒收数量可在 SC 和本地设置。
- (7) TVM 可根据不同线路运营结束时间的不同，具备分段时段停售车票的功能，分段停售时间可由参数设置。
- (8) TVM 通过车站局域网与 SC 相连，接受系统运行的参数和 SC、LCC 的控制命令，以及上传车票处理交易、寄存器数据及设备状态等数据到 SC。

4.5.1.2 人机界面

- (1) TVM 应提供友好的人机界面，应有足够的、明确的信息提示，为乘客及操作员提供有效的操作指示，明确地显示车票和现金的处理信息。
- (2) TVM 乘客显示器可以显示轨道交通线路、票价、设备基本情况、运行状态等信息，其前面板应有清楚易懂的操作指引。
- (3) 所有显示的信息应能以中英文显示，默认语言应为中文。
- (4) 乘客在操作界面未按正确的操作步骤进行操作或恶意无序操作时，设备不应死机，同时，操作界面应能显示操作无效的信息。
- (5) 人机交互界面应能兼容新增加线路和车站。后续增加线路和车站显示可通过下载和修改配置文件实现，而不需要修改软件和硬件。
- (6) 投标人应对人机交互接面的显示和实现方式提出详细的技术建议方案，经业主确认，并最终符合本市轨道交通线网 AFC 系统建设标准和规范的相关要求。
- (7) 结合本用户需求书对显示和选站方式的要求，投标人需向业主提交在乘客显示器显示范围内快速显示和选择车站的详细技术方案和措施，方案需充分考虑本市轨道交通的规划与发展，在设计联络阶段确定。
- (8) TVM 在无故障的情况下进入暂停服务模式 30 分钟（可由参数设置）后可启动屏幕保护程序或关闭乘客显示屏的电源，在运营开始时 TVM 能自动开启乘客显示屏的电源，该功能是否启用可在 TVM 本地配置。

4.5.1.3 购票操作



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 92 页

- (1) TVM 可接受硬币、纸币、以及银行卡付费（预留）方式，具备一次出售多张车票的功能以及硬币、纸币找零功能。
- (2) 乘客按选择目的地→选票种（预留）→选数量→投币的顺序购买车票。
- (3) 乘客选择目的车站、票种、张数以及所需的金额和已经投入的金额应显示在乘客显示器上。需要找零时，乘客显示器将显示找零的金额。在出票和找零时，应有声光提示。
- (4) TVM 应具备多模式选站功能，TVM 至少能按区域、按线路、按票价三种方式选择目的车站，以适应本市轨道交通线网的发展，满足乘客在 TVM 上快速购票的要求。
- (5) 在购票过程中，在未支付足够的票款前，允许乘客按取消按钮中止正在进行的交易。
- (6) 当乘客购票操作步骤中断时间超过所规定时间，TVM 将自动中止交易。中止交易时应返还该乘客投入的硬币、纸币。
- (7) 在 TVM 的工作流程中，必须确保各部分的时间配合，不应出现乘客在投入硬币或纸币后进行取消操作，TVM 发生既出票，又退款的现象。
- (8) 投标人应在技术建议书中提交 TVM 购票操作的详细技术建议方案。

4.5.1.4 充值操作

- TVM 只接受纸币对储值票进行定额充值。
- 对储值票进行充值时不找赎。

投标人应在技术建议书中提交 TVM 在车票充值方面详细的解决方案。

4.5.1.5 操作模式


TVM 应至少具备以下几种操作模式，投标人应在技术建议书中提交各种操作模式下，TVM 相应表现的详细技术建议方案。

- 正常操作模式
- 用硬币、纸币购买单程票，用硬币、纸币找零。
- 用纸币给储值票充值。

- 受限操作模式

设备的一部分模块发生故障或达到系统设定参数时，TVM 自动转换为受限操作模式，排除相应模块的故障后，TVM 自动转换为正常操作模式。

- 找零/不找零模式
- 只接收硬币的模式
- 拒收储值卡模式
- 降级模式

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 93 页

➤ 只充值模式

#### 4.5.1.6 更换钱箱操作


- (1) 更换钱箱操作包括更换纸币钱箱和更换硬币钱箱的操作。
- (2) 更换钱箱人员对包括硬币钱箱、纸币钱箱及找零箱在内的现金安全区域进行操作, 必须使用钥匙开启, 在安全区域内各钱箱应单独隔离, 必须使用单独的钥匙才能打开钱箱门进行更换操作。
- (3) 操作人员在打开维修门后必须在维修面板输入员工号及密码, 由 TVM 检查其是否具备更换钱箱的权限, 否则将对开启维修门、钱箱门或移动钱箱等动作报警。
- (4) TVM 应能自动检测钱箱是否被取出或放入, 并应能自动读取钱箱的编号及给钱箱写入相关的信息。在钱箱取出后, 应保证未被打开取出现金的钱箱不能再次使用。
- (5) 现金安全门、钱箱门打开及钱箱取出等操作信息(应包括钱箱内的现金数量等), 应能实时传送到 SC 及 LCC。
- (6) 更换钱箱操作完成后, 应打印钱箱更换小单。
- (7) 投标人应提交钱箱更换操作的技术建议及解决方案, 包括对钱箱更换过程中在安全及操作方面所需的辅助设备的说明, 以及详细的设计。

#### 4.5.1.7 维修检测

- (1) 获授权人员在 TVM 本机登录, 通过操作权限参数的识别认证后, 设备进入维修模式, 可对设备进行维修检测。
- (2) 在维修模式下, 通过简单的命令输入能检测所有传感器、机械部件、电子部件工作状态、性能; 能检查 TVM 的寄存器数据、参数表信息; 能检查 TVM 最近的至少 100 条交易记录等信息, 这些交易记录中要将异常交易单独列出, 并至少标明钱币是否已经压箱、是否已退款、是否已经成功写卡。
- (3) 投标人应提交维修检测的详细技术建议及解决方案。

#### 4.5.1.8 结账操作

- (1) TVM 结账操作由一系列操作步骤(子操作)组成。当执行结账操作时, TVM 应能根据参数设置, 自动按步骤完成操作流程, 最终完成整个结账操作。
- (2) 结账操作的子操作包括清空单程票、更换单程票回收箱、清空硬币、更换硬币钱箱和更换纸币钱箱、纸币找零钱箱等; 其中清空单程票和清空硬币的操作应可同时进行。
- (3) TVM 应能根据运营需要, 分别对清空单程票和清空硬币的周期设置灵活的可选项, 根据操

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 94 页

作人员的设置按程序进行结账。


- (4) TVM 可通过参数设置运营结束结账时是否清空设备内的找零硬币和单程票，或只清空硬币，或只清空单程票；如当日不清空设备内的找零硬币和单程票，可在次日或多日后进行清空，结账操作应能支持当日和多日进行一次清空单程票、更换单程票回收箱、清空硬币、更换硬币钱箱、更换纸币钱箱、纸币找零钱箱。
- (5) SC 可对单台、多台、所有 TVM 下达结账命令，TVM 将根据命令自动进行结账操作。TVM 结账完成时打印结账小单。
- (6) 无论是当日清空还是多日清空，清空单程票和清空硬币操作的数据必须准确，投标人应在技术建议书中详细说明设备具备哪些措施来保证清空操作数据的准确性。投标人应提交完整的结账操作的技术建议及解决方案。

4.5.1.9 设备安全

- (1) TVM 的设计应具备足够的安全性，保证在正常运行的情况下，站务人员在加票、加币和结账回收纸币、硬币和车票的整个过程中完全不能接触到任何钱钞和车票。
- (2) 设备在机械结构设计上应保证非授权人员无法在不拆卸或破坏设备的条件下拿出任何钱钞和车票，同时应在软件设计上应保证如非授权人员进行权限范围以外的操作，设备应能声音报警，并向 SC 传送报警信息。投标人应在技术建议书中提出具体的 TVM 安全设计建议方案。
- (3) 以下情况出现时，设备应发出声音报警并在车站计算机显示报警信息。报警按照设定的时间间隔持续，直至异常情况结束，持续时间间隔可通过参数设置。
  - 非法打开维修门。
  - 非法移动钱箱等涉及现金的模块。

4.5.1.10 运行安全

- (1) TVM 具备权限控制功能，由 LCC 统一设置操作员编号、密码、操作等级及权限。
- (2) TVM 维修门打开后，能如实反映维修门的开关状态及在此期间的操作，并要求 TVM 维修门打开后在一定时间内操作员完成登录，不按时登录及非法操作将报警，可通过 LCC 设置相关的参数。
- (3) TVM 维修门打开后，不能再发售正常的运营车票，只允许在特定的条件下发售测试车票，乘客显示器及状态显示器应显示相应的提示信息。
- (4) TVM 的维修门打开与关闭期间产生的废票数，系统应有记录。TVM 废票掉入废票箱时应清除车票的余值，废票不能进闸，也不能通过半自动售票机更新处理后使用。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 95 页

4.5.1.11 黑名单处理

设备应能保存至少 30,000 个黑名单车票编号及 20 段连续的黑名单车票的编号，并可按规则处理黑名单车票。设备将检查到的黑名单车票使用信息上传 SC 及 LCC。

4.5.1.12 电源管理

自动售票机应能实现对其主要部件或模块单独的电源管理，在收到远程关机和唤醒命令时，自动售票机能有选择地对特定模块的供电进行关闭和开启。

TVM 应能检测主电源及后备电源的供电情况。在检测到后备电源供电时，设备应能在完成最后一笔交易后进入暂停服务模式；暂停服务时间达到参数设置值时，应能在完成最后的操作、数据保存、数据上传、车票及现金处理后，按顺序关闭应用程序和关机。当检测到主电源恢复供电后，设备应能马上恢复正常服务模式。

4.5.1.13 自诊断功能

TVM 应具备以下自诊断功能：


- 可以在乘客显示器上显示当前故障代码。
- 设备通信状态监测。
- 设备内部各模块及主要故障点的传感器检测、动作监测及功能测试。
- 设备内部应设有若干个 LED 指示灯，显示主要故障点的工作状态或故障代码。
- TVM 应能够使用测试票测试设备整体协作功能。
- 应能在维修面板上查询设备内部寄存器数据、时间、软件版本及设备编号。
- 应能维修面板上设置系统模式及设备复位。
- 应能维修面板上设置需就地设置的设备参数。

4.5.1.14 时钟同步

TVM 的本地时钟应与车站计算机时钟保持同步，在通信正常的情况下，系统任 2 台设备之间的时钟相差应不大于 1 秒，当车站设备的时钟与 SC 时钟相差 0.5 秒以上时，SC 将强迫同步该台设备的时钟并记录故障信息。只有在与 SC 通信中断情况下，才允许人工修正设备时钟。

4.5.1.15 设备状态监控

- (1) TVM 具有自检和测试功能，具有设备的主要模块、数据存储器以及各单元电路故障显示等状态检测电路。设备的本机状态应能在本机维修面板上查询，并可接收 SC 下达的命令和参数，将设备状态数据上传到车站计算机和线路中央计算机。
- (2) 在测试模式下，任何操作应不能更改或删除设备内部保存的数据。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 96 页

- (3) 投标人应就 TVM 设备内应该探测哪些状态信息, 安装哪些传感器, 如何监控设备状态等, 投标人应在技术建议书中提出具体的技术建议方案。

4.5.1.16 小单打印

- (1) TVM 在加票、加币操作和结账操作等涉及收益的操作执行之后都要记录并打印出小单。
- (2) TVM 对非法操作钱箱、票箱等涉及安全隐患的操作都要记录并打印出小单。
- (3) 提供给车站工作人员的小单的单据出口不得位于 TVM 售票面。提供给乘客的小单出口应位于 TVM 售票面, 例如, 在钱币已经压箱而交易未能成功完成时, 应自动给乘客打印小单。
- (4) 需要打印的小单种类和小单的格式在设计联络时确定。

4.5.2 软件要求

4.5.2.1 开发环境

软件编程语言优先选用 C++或 C#。编程环境优先选择 Windows 系统。

4.5.2.2 软件更新与下载


- (1) 设备软件应采用模块化设计, 可以根据需要自动进行版本升级。投标人应根据软件的特点, 采用最简单、最方便和快捷的软件版本升级方式。设备软件升级功能应包括对本机各个零部件 (包括车票读卡器) 软件和 Firmware 的升级。
- (2) 设备应能保存至少现在、未来两种版本的软件。软件根据设置的版本生效日期切换到未来版本。车站设备应能在 2 分钟内自动切换新版本软件, 并重启软件。重启软件应不需要重启硬件。在整个过程中不能造成对所保存数据的修改及删除。
- (3) 设备包括一系列零部件, 每个零部件的软件和 Firmware 都应有自己的版本信息。设备软件应能自动获得这些版本信息。

4.5.2.3 接口预留

- (1) 设备的软件应为轨道交通票卡和市民卡、未来城市通卡可能产生的新业务扩展以及兼容新票卡接入预留接口。
- (2) 设备软件应做到当轨道交通新票卡接入时, 只要通过更改设备配置就能实现。
- (3) 设备的软件应预留接口给银行卡处理模块, 用于将来实现联机充值功能。

4.5.2.4 操作权限控制

实行操作授权管理, 由 LCC 对各级人员进行授权后, 才能操作和使用车站设备。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 97 页

4.5.2.5 寄存器数据


- (1) TVM 应设立若干个寄存器数据，记录本机的交易状态和交易累计数据。交易状态包括当前是否发生交易、当前交易的信息等。交易累计数据包括客流累计统计数据、收益累计统计数据等。
- (2) 寄存器信息应具备掉电保护功能。寄存器数据可以供车站计算机等设备查询。
- (3) 部分与时段相关的寄存器提供自动清零功能。
- (4) 寄存器信息每条至少为 24 位。TVM 可以根据参数设置在每隔一个固定的时间上传一次全部寄存器的数据。
- (5) 经授权人员可查询寄存器数据，TVM 应能响应车站计算机的查询命令，上传所有的寄存器数据；TVM 应能转发 IC 卡读写器的寄存器数据。
- (6) 投标人应对 TVM 寄存器的设计和使用提出详细的技术建议方案，经业主确认，并应最终符合本市轨道交通线网 AFC 系统建设标准和规范的相关要求。

4.5.3 性能要求

- (1) 可靠性：MCBF $\geq$ 50,000 次；MTTR $\leq$ 30 分钟。
- (2) 单张单程票发售速度应 $\leq$ 2.0 秒/张（从 TVM 发送售票指令开始到单程票掉到出票口为止，包括供票、赋值及出票的过程）。
- (3) 执行清空单程票操作时，平均单程票回收速度 $\leq$ 0.6 秒/张。
- (4) 数据准确率 $\geq$ 99.999%，投标人应在技术建议书中给出具体的计算公式和测试方法。数据准确率指设备内部数据交换和传输时的准确程度，主要包括以下要求：
  - TVM 打印小单的数据和传输给 SC 的数据应当一致。
  - TVM 审计计数器数据和 TVM 产生的交易数据应当一致。
  - 小单、审计计数器和交易数据记录上的同一数据应当一致。
- (5) 交易上传时间 $\leq$ 2.0 秒，交易上传时间指 TVM 从交易完成到交易数据上传到车站计算机的时间，投标人在技术建议书中应提供检测交易上传时间的方案和详细说明。
- (6) 操作响应时间 $\leq$ 0.3 秒，操作响应时间指乘客从点击触摸屏开始，到 TVM 在乘客显示屏给出处理结果或提示的时间，TVM 应在软、硬件设计上保证用户的操作响应迅速，不能给用户明显的延迟感。
- (7) 工作人员的操作响应时间 $\leq$ 1.0 秒，工作人员的操作响应时间指工作人员在维修面板上所做的相应操作，从命令输入开始，到 TVM 在维修面板显示屏或乘客显示屏上显示出处理结果或提示的时间。

4.6 自动充值验票机（TCM&AVM）



 比亚迪汽车 BYD AUTO	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 98 页

4.6.1 功能要求

4.6.1.1 基本要求

- (1) 自动充值验票机安装在非付费区，为乘客提供验票和储值票充值服务，应能满足\*\*市轨道交通各类专用票卡的要求，同时具备\*\*市公交 IC 卡、市民卡、和未来\*\*城市通卡的使用条件。
- (2) 自动充值验票机的乘客显示屏和运营状态显示器应可以根据参数设置，定时显示指定信息。
- (3) 在没有乘客操作时，乘客显示屏可以自动播放预先录制的影音片断，可以向乘客宣传系统使用方法、公司通告以及操作指南的动画短片等信息。自动播放的时间、频率、时间间隔可以通过参数下达设置。播放的影音片断可以通过线路中央计算机统一下载到全部自动充值验票机或指定自动充值验票机上。当乘客进行任何操作时，自动中断影音片断的播放并切换到相应的操作模式。
- (4) 自动充值验票机通过车站局域网与 SC 相连，接受系统运行的参数和 SC、LCC 的控制命令，以及上传设备状态等数据到 SC。


4.6.1.2 人机界面

- (1) 自动充值验票机应提供友好的人机界面，应有足够的、明确的信息提示，为乘客及操作员提供有效的操作指示，明确地显示车票和现金的处理信息。
- (2) 自动充值验票机乘客显示器可以显示设备基本情况、运行状态等信息，其前面板应有清楚易懂的操作指引。
- (3) 所有显示的信息应能以中英文显示，默认语言应为中文。
- (4) 乘客在操作界面未按正确的操作步骤进行操作或恶意无序操作时，设备不应死机，同时，操作界面应能显示操作无效的信息。
- (5) 投标人应对人机交互接面的显示和实现方式提出详细的技术建议方案，经业主确认，并最终符合\*\*市轨道交通线网 AFC 系统建设标准和规范的相关要求。
- (6) 自动充值验票机在无故障的情况下进入暂停服务模式 30 分钟（可由参数设置）后可启动屏幕保护程序或关闭乘客显示屏的电源，在运营开始时自动充值验票机能自动开启乘客显示屏的电源，该功能是否启用可在自动充值验票机本地配置。

4.6.1.3 验票及信息查询

- (1) 自动充值验票机能对轨道交通专用车票内的数据进行查询，包括金额/余额、有效期、交易记录等。



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 99 页

- (2) 自动充值验票机应具备对\*\*公交 IC 卡、市民卡和未来的城市通卡数据进行查询的条件, 包括余额、有效期、交易记录等。
- (3) 乘客可通过自动充值验票机触摸屏和乘客显示器以中英文两种方式显示车票查询信息、票务服务信息, 包括购票指南、票价表、运营时间等。
- (4) 投标人应在技术建议书中提交详细的自动充值验票机验票及信息查询技术建议方案。

#### 4.6.1.4 充值操作

- (1) 自动充值验票机只接受纸币对储值票进行定额充值。
- (2) 自动充值验票机对储值票进行充值时不找赎。
- (3) 投标人应在投标文件中提交自动充值验票机充值的详细技术建议方案。

#### 4.6.1.5 操作模式

自动充值验票机应至少具备以下几种操作模式, 投标人应在技术建议书中提交各种操作模式下, TVM 相应表现的详细技术建议方案。

##### ➤ 正常操作模式

提供验票和储值票充值服务。

##### ➤ 受限操作模式


设备的一部分模块发生故障或达到系统设定参数时, 自动充值验票机自动转换为受限操作模式, 相应只提供验票和充值等功能中的一种功能, 排除相应模块的故障后, 自动充值验票机自动转换为正常操作模式。

#### 4.6.1.6 更换钱箱操作

- (1) 更换钱箱操作指更换自动充值验票机纸币钱箱的操作。
- (2) 投标人应提交钱箱更换操作的技术建议及解决方案, 包括对钱箱更换过程中在安全及操作方面所需的辅助设备的说明, 以及详细的设计。
- (3) 其他要求与 4.5.1.6 的要求一致。

#### 4.6.1.7 维修检测

- (1) 获授权人员在自动充值验票机本机登录, 通过操作权限参数的识别认证后, 设备进入维修模式, 可对设备进行维修检测。
- (2) 在维修模式下, 通过简单的命令输入能检测所有传感器、机械部件、电子部件工作状态、性能; 能检查自动充值验票机的寄存器数据、参数表信息; 能检查自动充值验票机充值的最近至少 100 条交易记录信息, 这些交易记录中要将异常交易单独列出, 并至少标明钱币

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 100 页

是否已经压箱、是否已退款、是否已经成功写卡。

- (3) 投标人应提交维修检测的详细技术建议及解决方案。

#### 4.6.1.8 结账操作

- (1) 自动充值验票机结账操作主要为更换纸币钱箱, SC 可对单台、多台、所有自动充值验票机下达结账命令, 自动充值验票机将根据命令自动进行结账操作, 自动充值验票机结账完成时打印结帐小单。
- (2) 结账操作的数据必须准确, 投标人应在技术建议书中详细说明设备具备哪些措施来保证清空操作数据的准确性。投标人应提交完整的结账操作的技术建议及解决方案。

#### 4.6.1.9 设备安全

- (1) 自动充值验票机的设计应具备足够的安全性, 保证在正常运行的情况下, 站务人员在加钞和结账回收纸币的整个过程中完全不能接触到任何钱钞。
- (2) 其他要求与 4.5.1.9 的要求一致。

#### 4.6.1.10 运行安全

- (1) 自动充值验票机具备权限控制功能, 由 LCC 统一设置操作员编号、密码、操作等级及权限。
- (2) 自动充值验票机维修门打开后, 能如实反映维修门的开关状态及在此期间的操作, 并要求自动充值验票机维修门打开后在一定时间内操作员完成登录, 不按时登录及非法操作将报警, 可通过 LCC 设置相关的参数。

#### 4.6.1.11 黑名单处理

要求同 4.6.1.11。

#### 4.6.1.12 电源管理

要求同 4.6.1.12。


#### 4.6.1.13 自诊断功能

要求同 4.6.1.13。

#### 4.6.1.14 时钟同步

要求同 4.6.1.14。

#### 4.6.1.15 设备状态监控

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 101 页

要求同 4.6.1.15。

4.6.1.16 小单打印

- (1) 自动充值验票机在加钞操作和结账操作等涉及收益的操作执行之后都要记录并打印出小单。
- (2) 自动充值验票机对非法操作钱箱等涉及安全隐患的操作都要记录并打印出小单。
- (3) 提供给车站工作人员的小单的单据出口不得位于自动充值验票机充值验票面。提供给乘客的小单出口应位于自动充值验票机充值验票面，例如，在钱币已经压箱而充值未能成功完成时，应自动给乘客打印小单。
- (4) 需要打印的小单种类和小单的格式在设计联络时确定。

4.6.2 软件要求

自动充值验票机软件的基本要求包括开发环境、软件更新与下载、接口预留、操作权限控制、寄存器数据管理等，与 4.6.2 的要求一致。

4.6.3 性能要求


- (1) 车票处理速度： $\leq 0.3$  秒（读卡到显示卡内交易数据）；可靠性： $MCBF \geq 100,000$  次； $MTTR \leq 30$  分钟。
- (2) 自动充值验票机应在软、硬件设计上保证用户的操作响应迅速，不能给用户明显的延迟感。
- (3) 验票时间要求：乘客把车票放到车票感应区开始，到自动充值验票机在乘客显示屏给出处理结果为止，总时间不应超过 1 秒。
- (4) 充值时间要求：在网络正常和纸币正常接收情况下，从乘客将纸币塞进入钞口开始，到自动充值验票机在乘客显示屏显示操作成功提示为止，总时间不应超过 5 秒。
- (5) 工作人员从命令输入开始，到自动充值验票机在乘客显示屏上显示出处理结果或提示为止，总共时间不应超过 1 秒。

4.7 半自动售票机（BOM）

4.7.1 功能要求

4.7.1.1 车票处理

- (1) BOM 应能按轨道交通的票务规则处理 2.3.1 中规定的所有车票，最终车票种类在设计联络阶段确认，投标人应保证满足本市轨道交通票务要求。
- (2) 操作员可以通过 BOM 对车票进行分析、无效更新、发售、赋值、充值、延期、即时退款、交易查询等处理。通过 BOM，应可处理车站乘客投诉，对行政收款进行记录。
- (3) BOM 具备单程票发售功能，操作员可以通过 BOM 以现金和储值票两种收费方式发售单程

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 102 页

票。

- (4) BOM 应支持乘客付费时选择缴纳现金或从车票上扣除的付费方式,但不支持部分缴纳现金部分从车票扣除的付费方式。
- (5) 所有涉及到公交 IC 卡及其他系统的处理需求应与相关系统的要求相符。

4.7.1.2 服务模式

BOM 应可按照安装位置的不同而设置为不同操作类型,如单独为非付费区服务(售票)、单独为付费区服务(补票)、兼顾非付费区及付费区服务等。半自动售票机应可以通过参数设置允许或禁止在各种操作模式下对各种车票的处理功能。

(1) 售票模式

单独对非付费区服务,为乘客提供售票功能,可提供车票分析、充值、替换、延期、退款、查询及挂失等功能。同时,对于非付费区的无效车票应可以进行处理。

(2) 补票模式


单独对付费区服务,为乘客提供付费区内无效车票的分析及处理功能,如超乘、超时、无票等。同时可提供充值、替换、退款等功能。

(3) 售票、补票兼顾模式

同时对非付费区与付费区服务,兼顾售票及补票功能。使用同一车票处理设备,但对应两个区域分别设置单独的乘客显示器,在处理不同区域乘客事务时需进行模式切换。

4.7.1.3 数据管理

- (1) BOM 应能记录从投入使用开始的各种寄存器的累加数据,并能方便地查询,并能将寄存器数据上传到 SC。寄存器数据应至少包括 BOM 在对车票进行更新、发售、赋值、充值、延期、退款等写操作数据。
- (2) BOM 通过车站局域网网络与 SC 连接,上传交易、现金、班次、设备寄存器、设备状态等数据,并从 SC 及 LCC 接收运营指令、系统参数及软件更新数据。交易数据在交易发生后应立即上传到 SC,寄存器数据每 15 分钟上传 1 次。
- (3) 在与 SC 及 LCC 通信中断的情况下,BOM 应能工作在单机运行模式下。设备应能至少保存 30,000 条交易数据及 30 日的设备数据,包括状态、寄存器及交易数据。所保存的数据达到上限后删除最旧的数据。在与 SC 或 LCC 通信恢复后,BOM 应能向 SC 发出上传数据请求,SC 根据通信情况自行决定立即或者在稍后同步 BOM 的数据。在此过程中,要确保数据同步的准确性和完整性,不会出现重复和缺漏。
- (4) 在车站网络故障的情况下,BOM 应能通过外接数据接口上载数据到 SC 及 LCC,以及下载

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 103 页

系统参数或命令。

4.7.1.4 现金/收益管理

BOM 应能记录及统计不同处理类型各种车票处理所涉及到的张数及金额。同时，应能记录各种类型收款/支款数据；在收款处理时，相应信息应在操作显示器及乘客显示器显示，必要时，应可以打印相应单据，BOM 应支持至少重复打印最近 10 笔交易，具体的交易数量可灵活配置；允许充值及发售车票的总金额应可通过参数下载。在发售及充值累计金额达到其上限后，则不允许发售及充值操作。

4.7.1.5 运行安全


- (1) BOM 应在设备上电后，自动启动操作系统和运行应用程序，而不需人工干涉。系统应能确保除授权人员之外的其他用户仅能使用系统应用程序，而无法访问操作系统、文件系统及其他应用程序。
- (2) BOM 的操作员都应有自己唯一的操作员编号及操作密码。该编号应由 LCC 设置。对于每个操作员应能设置不同操作等级及权限，对应于允许操作的功能。
- (3) 在进行操作前，操作员必须在 BOM 输入身份号和密码登录，BOM 机应验证操作员的权限是否有效。应能通过参数设置操作员登录后无操作而自动注销的时限。所有操作员的登录及注销信息应记入操作日志并向 SC 发送相应的信息。
- (4) BOM 在对车票进行更新、发售、赋值、充值、延期、退款等写操作时，应具备检查操作完整性功能。如在进行上述操作时，BOM 发生死机或者其他故障情况，则在 BOM 重启或者恢复正常工作后，应能在班次报表中有相应的记录和处理。
- (5) BOM 应具备向 AFC 系统信用管理服务器申请信用额度的功能，具体功能实现方式在设计联络阶段确定。
- (6) 在紧急情况下，若操作员需要站内其他人员的协助时，操作员应能通过 BOM 向 SC 发出紧急求助或报警信息。
- (7) BOM 应具备票卡操作闪卡保护功能。

4.7.1.6 信息显示

在操作员对车票及现金进行处理时，应在操作员显示器显示足够的车票及现金信息，在乘客显示器显示必要的车票及现金信息。所有显示的信息应可以中英文显示。必要时，在半自动售票机应可打印有关车票及现金处理单据。

4.7.1.7 安全管理

- (1) BOM 应具备相应的安全措施防止非法使用，在操作员班次结束时，应自动生成班次报告，

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 104 页

是否自动打印班次报告由本机配置决定, 经授权人员可以补打印班次报告。

- (2) BOM 能记录所有人员的登录及退出数据, 包括登录及退出时间、车票处理统计数据、现金处理统计数据等。在操作退出后, 应可以在 SC 即时生成其班次报告。
- (3) 数据安全应符合国家密码管理委员会的有关规定。

#### 4.7.1.8 乘客事务处理

BOM 在进行乘客事务处理时, 应能对相应的收款、退款、发出车票、回收车票、乘客信息等数据进行记录, 必要时应可以打印相应的单据。BOM 应对以下事务的收益及车票处理进行记录:

- 付费区内乘客失票, 向乘客收取补票金额并向乘客补发出站票;
- 在乘客投诉卡币及卡票时, 向乘客退还现金或发出免费车票;
- 在对乘客进行行政罚款时, 收取乘客的罚款金;
- 在优惠政策下, 根据乘客优惠积分发放或发售车票或礼品。

#### 4.7.1.9 时钟同步

BOM 应与 SC 时钟保持同步, 在通信正常的情况下, 系统任 2 台设备之间的时钟相差不大于 1 秒, 当 BOM 的时钟与 SC 时钟相差 0.5 秒以上时, SC 将强迫同步该台设备的时钟并记录故障信息。BOM 在与 SC 通信中断情况下, 方可人工修正设备时钟。

#### 4.7.1.10 黑名单处理

- (1) 半自动售票机应能保存至少 30,000 个黑名单车票编号及 20 段连续的黑名单车票的编号。半自动售票机对黑名单车票的处理模式由参数决定。
- (2) 在 BOM 检查到黑名单车票使用时应向 SC 及 LCC 上传车票处理信息。

#### 4.7.1.11 软件更新


- (1) BOM 应具备通过网络下载安装及更新软件的功能, 设备应能保存至少新、旧两种版本的软件。在所设置的软件生效日期, BOM 应能在 15 秒时间内自动切换到新软件。必要时, 应能通过参数设置使旧版本软件取代新版本软件重新生效。
- (2) BOM 软件在更新及安装过程中应防止对所保存数据的修改及删除。

#### 4.7.1.12 自诊断功能

BOM 应具备自诊断功能, 能协助维护及维修人员快速发现和确认故障, 至少包括:

- 显示当前故障代码。
- 设备通信状态监测。



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 105 页

- 设备内部各模块及主要故障点的传感器检测、动作监测及功能测试。
- 使用测试票测试设备整体协作功能。如发售测试票应可出售单张或多张车票、出售不同类型车票、出售不同票价车票的功能等。
- 查询设备内部寄存器数据、时间、软件版本及设备编号。
- 设置系统模式及设备复位。
- 通过外接数据接口上传或下传系统参数、运营数据及更新软件。
- 设置需就地设置的设备参数。
- 必要时可显示当前车票的检查代码。
- 在测试模式下, 任何操作应不能更改或删除设备内部保存的数据。
- 具备对上游配电情况侦测的功能, 当上游配电条件变化 (从市电供电切换为 UPS 供电) 时, 电源模块应能立即响应, 在操作员显示器上弹出提示界面, 使半自动售票机在完成最后的操作或处理之后退出服务、按程序关闭。

#### 4.7.2 软件要求

- (1) 采用主流 Windows 操作系统。
- (2) 操作系统需安装防病毒的软件, 支持服务器统一管理。
- (3) 软件编程语言优先选用 C/C++/C# 语言。
- (4) BOM 在无故障的情况下进入暂停服务模式 30 分钟 (可配置) 后可启动屏幕保护程序关闭乘客显示屏的电源, 在运营开始时 BOM 能自动开启乘客显示屏的电源。该功能是否启用可在 BOM 本地配置。


#### 4.7.3 性能要求

- (1) 数据准确性应达到 99.99%; 可靠性:  $MCBF \geq 100,000$ ,  $MTTR \leq 30$  分钟。
- (2) 车票处理速度:  $< 1$  秒/张; 车票的读写时间为从操作员选择处理功能 (例如发售、更新、退款等) 到卡完成交易, 系统提示车票处理完毕的时间。投标人须提供详细的计算及说明。
- (3) 半自动售票机从交易完成到交易数据上传到车站计算机的时间不能超过 2 秒, 从 LCC 或者 SC 接受指令到指令开始执行的时间不能超过 1 秒。
- (4) 投标人应提供数据准确性、平均无故障时间 (MTBF)、平均无故障次数 (MCBF)、平均修复时间 (MTTR) 的详细计算及说明。

### 4.8 便携式检验票机 (PCA)

#### 4.8.1 功能要求

- (1) PCA 是站务员或稽查人员对乘客使用车票进行检查的设备, 其应能读取轨道交通专用票卡、公交 IC 卡以及城市通卡的数据, 并具备手持检票功能。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 106 页

- (2) 使用可充式电池作为 PCA 进行手持工作时的供电电源, 可对电池进行反复充电。
- (3) PCA 可在不同的车站与不同区域 (付费区/非付费区) 之间移动操作, 可人工选择操作的车站与区域 (付费区/非付费区)。
- (4) PCA 操作时应可显示相关的交易信息。如票种、票值、优惠累计数据、有效期、无效原因、应收金额、应找金额等。
- (5) PCA 应能通过显示器显示车票的查询结果, 可以显示车票上记录的所有交易记录信息。所有显示的信息应可以用中文显示。
- (6) PCA 为离线工作设备, 应有外接数据传输接口与中央计算机系统或车站计算机系统进行数据通信, 下载所需的运行参数。中央计算机系统或车站计算机应有软件、硬件接口实现与便携式检验票机下传运行参数。在限定的时间内 (由参数决定), 便携式检验票机要求更新运行参数。


4.8.2 性能要求

- (1) PCA 应可以对车票的有效性进行分析并在显示器显示查询结果。
- (2) PCA 应可以对车票进行检票操作, 并在显示器显示检票结果。
- (3) PCA 应能对轨道交通专用票卡、公交 IC 卡及城市通卡进行数据读写处理, 储值卡和单程票读写距离 0~30mm。在车站实际使用时, 车票读卡器的典型交易处理的时间应小于 300ms。

4.9 金融 IC 卡应用 (预留)


**\*\*线 AFC 系统应能支持\*\*市各类金融 IC 卡非接触脱机小额支付, 满足 PBOC3.0 扩展应用的规范定义要求; AFC 系统设备应能读取\*\*市各商业银行发行的符合《中国金融集成电路(IC)卡规范(V3.0)》的\*\*市民卡或者其他品牌的金融 IC 卡, 实现金融 IC 卡在 AFC 系统内的应用功能。**

- (1) 投标人应根据自身经验和国内其他城市轨道交通引入金融 IC 卡应用情况, 结合\*\*市轨道交通和金融 IC 卡的实际建设情况, 在投标文件中提出完整的轨道交通金融 IC 卡应用建议方案, 内容应包括但不限于:
  - 目前国内已实施的金融 IC 卡在轨道交通的应用方案。
  - 金融 IC 卡在轨道交通应用的实现方式及其比较。
  - 金融 IC 卡应用引入轨道交通, AFC 系统的交易流程和票务、财务、现金管理。
  - 金融 IC 卡应用引入轨道交通, AFC 系统票卡及读卡机具设计的特点和技术要求。
  - 金融 IC 卡应用引入轨道交通, 对 AFC 系统建设、运营和维护管理的影响及对策, 适应于金融 IC 卡的轨道交通票务运营模式。
- (2) 投标人在设计联络阶段应提交完整的金融 IC 卡在\*\*轨道交通\*\*线应用的实施方案, 由业主

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 107 页

确认。

- (3) 投标人有义务配合 ACC 系统承包商完成金融 IC 卡引入轨道交通应用方案和相关标准的最终制定，完成金融 IC 卡在\*\*线 AFC 系统中的应用，所发生的全部费用应包含在投标报价中。

 比亚迪汽车 BYD AUTO	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 108 页

## 5、硬件要求

### 5.1 通用硬件要求

系统选用的硬件应具有可扩展性,以保证产品的最大生命周期。硬件设计应为开放式设计,除线路中央计算机外,尽量避免使用单一品牌所特有的硬件,以保证在需要时可选用其他外设。

硬件应为模块化设计,通过增加硬件、调整软件设置可以满足系统扩展的需求,在进行系统扩展时,任何硬件/软件或数据的更新将不会影响系统的正常运作。

为了减少维修,方便系统扩充,应在系统设备中体现热插拔概念。

设备软硬件应满足工业标准,所设计的设备软件应能与操作系统兼容,并能支持不同供货商所使用的硬件或软件。

关键系统及设备应采用主备模式,如关键通信设备、SC 数据存储设备等。系统内所包括的硬件和软件应能按照主机/备用机的模式运行。当主机硬件或软件工作不正常时,应能在不需要操作员干预的情况下,自动转入相应的备用机运行,切换时,设备的运作无异常表现。在任何情况下,都不允许因部件的故障而增加设备的非规范化操作。

应提供能保证产品制造和维修周期的准确数据。

所有设备在正式供货时,应保证性能,并提供类似设备在类似环境下,至少一年的成功商业运营数据作为证明。

所有 PC 服务器、工作站、便携 PC 在正式供货时,应使用当时市面主流型号及配置。

所有设备应具备相应的物理安全保护,如计算机和通信设备放入机柜中,并防止随意移动设备或开关电源。

所有设备及通信线路应具备相应的电源保护措施,如防雷、防浪涌等,同时应配有相应的不间断电源。

设备外部设计应考虑到设备表面流线性设计,表面边角不会对使用者造成伤害。


读写器天线安装范围 5CM 内不得有金属器件,以避免对读写器处理车票性能的干扰。

投标人须在投标文件中给出各模块、部件的具体使用寿命说明。

自动售票机、自动充值验票机整机外观设计必须合乎大堂式安装的要求,自动充值验票机应具备不插入卡即可验卡的区域。所有终端设备最终最终设计方案须在设计联络阶段由业主确认。

系统设备供货时,投标采用的设备或部件如出现停产或升级,业主有权要求按照合同价格,以供货当时的主流机型和配置供货,而不增加任何费用,投标人的责任并不因此而减少。

### 5.2 线路中央计算机 (LCC)

 <b>比亚迪汽车</b> BYD AUTO	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 109 页

中央计算机服务器、光纤交换机、磁盘阵列、磁带库和车站计算机服务器要求采用同一知名品牌成熟产品，具备在国内城市轨道交通线路开通运行 1 年以上业绩，投标人应在投标文件中提供相应证明材料。

LCC 设置两台服务器以双机热备份方式运行。正常情况下，主服务器对数据进行处理，备份机实时与主服务器保持通信联系，当备份机监测到主服务器因意外而宕机时可立即（30 秒内）接管主服务器所运行的所有任务。

存储交换机、磁盘阵列和磁带库组成存储局域网。为了消除单点故障，两台冗余光纤交换机分别与存储阵列、磁带库和服务器相连。

服务器、存储光交换机、磁盘阵列和磁带库应为机架式。

所提供的服务器、存储光交换机、磁盘阵列和磁带库应为当时主流的国际知名品牌的产品，应至少满足以下配置要求：


**5.2.1 服务器及存储设备**

线路中心计算机系统主要由在控制中心设置的两台主服务器、两台通信服务器、两台存储交换机、磁盘阵列和磁带库、报表服务器、综合服务器、两台以太网中心交换机、工作站和打印机构成。服务器、存储交换机、磁盘阵列和磁带库必须为机架式，且为当时主流的国际知名品牌产品。

**(1) 主服务器**

服务器的配置原则：

- 服务器的硬件配置不仅应满足现有本工程数据采集和处理信息数量的要求，还需满足今后线路延伸的要求（最多 100 个车站）。在今后的扩展中服务器无需硬件的升级，只需在软件中进行配置即可满足要求；
- 服务器应采用高性能、高速度和高可靠性的国际知名品牌主流服务器。要求避免任何可能的停机和数据的破坏与丢失，并采用最新的应用服务器技术实现负载均衡和避免单点故障；
- 服务器运行的是大容量、高效率的数据库，应能够满足当前和近期交易数据和业务数据处理的要求。
- 每台服务器应通过冗余的 100/1000Mbps 自适应以太网接口与交换机连接；
- 服务器的主机系统应具有很强的容错性，当主机系统的某一部件（CPU、内存、I/O 设备）出现问题时，不会导致整个服务器的瘫痪；
- 服务器应提供热插拔 I/O 板卡、冗余的热插拔电源和冗余冷却散热风扇，可以在不中断系统运行的情况下更换部件，从而提高系统的可靠性；
- 除了对单机的可靠性进行要求外，应在数据库服务器之间使用双机热备份技术，在主服务器万一出现故障时则由备份服务器接管所有的应用，接管过程自动进行，无须人工干预；


 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 110 页

- 冗余配置的服务器应该采用集群技术, 具有负载均衡和双机热备的功能, 热切换必须稳定、有效、快速, 同时不影响系统的正常运作;
- 完成 AFC 功能所需的服务器系统软件, 应已包含在服务器报价中; 并支持中文内码, 符合我国关于中文字符集定义的有关国家标准;
- 服务器应为机架式结构, 安装于机柜内; 同一机柜内的服务器要求共用显示器;
- 应提供质保期内免费原厂 7X24 小时服务, 费用包含在设备中 (自到货开始计算), 并由原厂家提供相关证明;

主服务器应至少满足以下配置要求:

- 服务器应配置通用的多用户、多任务 64 位 Unix 或 LINUX 操作系统; 当前配置的 UNIX 或 LINUX 操作系统, 应在 AFC 系统内具有成熟案例。
- 服务器应支持包括 TCP/IP、SNMP、FTP、NFS 等在内的多种网络协议;
- 符合 C2 级安全标准;
- 每个服务器支持多路 CPU 模块化 64 位主机, CPU 核数不少于 8 个, CPU 处理器应采用 RISC 或 EPIC 芯片, CPU 主频且不低于 1.6GHz, CPU 的总主频  $\geq 48.0\text{GHz}$  (CPU 总主频 = 单个 CPU 核  $\times$  主频  $\times 2$  或 4 (双核或四核或更多)  $\times$  实配 CPU 处理器 数量);
- 处理器应含多级的高速缓存, L2 或 L3 Cache 不少于 10MB;
- 每个服务器实际配置性能指标应满足 SPECint\_rate\_base2006  $\geq 300$ , ECfp\_rate\_base2006  $\geq 240$ , 要求有第三方评测机构同类机型测试报告, 并可公开查阅;
- 每个服务器内存容量不低于 32GB, 并可扩展至 128GB;
- 服务器处理性能要求在当前配置下能满足接入线路内最多 100 个车站计算机系统及在 8 小时高峰处理时间内处理不少于 100 万人次的客流票务;
- 系统应配置至少支持 2 个内置热插拔硬盘, 每个带 SCSI 接口, 容量不小于 500GB、磁盘转速不小于 10000rpm 的 RAID1 内部硬盘, 并可扩展至 4 个;
- 至少配置 2 个 8Gbps 的 FC 接口, 用于连接 RAID5 外部磁盘阵列;
- 应配置 1 个 DVD+RW;
- 服务器应提供至少 4 个 100Mbps 以太网光纤接口, 至少一个 100M 以太网双绞线接口, 支持本地或远程系统接管;
- 应提供一个串行接口, 提供两个 (含) 以上 USB 连接接口;
- 应提供 4 个 (含) 以上 PCI 插槽, 符合 PCI 2.2 标准;
- 配置 17" LCD 显示器, 工作画面的分辨率不低于 1024 $\times$ 768;
- 配置冗余热插拔电源和冗余冷却散热风扇;



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 111 页

- 键盘、鼠标标配;
- 配置与服务器同品牌的集群软件, 所使用集群技术应具有双机热备的功能, 热切换必须稳定、有效、快速, 同时不影响系统的正常运作。

#### (2) SAN 存储交换机

- 冗余配置;
- 16 端口, 每端口 8GB 光纤通道。

#### (3) 磁盘阵列

- 系统的数据存储量不小于 2TB, 应能满足本文档所规定的系统设计容量及存储要求;
- 具备高性能及可靠的数据冗余措施, 支持热插拔;
- 具备 CPU 与磁盘系统间数据传输的故障检测和修复功能;
- 主机接口为光纤通讯交换接口, 传输带宽不小于 1.6GB/S;
- 双控制器, 至少 4GB 缓存;
- 至少配 14 个 10,000rpm 140GB 硬盘;
- 2 个冗余电源模块;
- 提供支持可移动备份介质的备份设备。

#### (4) 磁带库

- 自动装载磁带;
- 支持 LTO 技术;
- 驱动器为 Ultrim, 配备 2 个驱动器, 每个驱动器的吞吐量必须达到 120MB/s (非压缩) 或以上;
- 插槽数至少为 20 个。
- 投标人应在投标技术建议书中根据具体要求列出不低于以上的设备配置, 并提供计算数据和计算方式。磁带库的容量应满足开通后 5 年内的运营需求。


#### (5) 其他服务器

通信服务器、报表服务器、综合服务器的配置同主服务器标准。

### 5.2.2 功能工作站

工作站应采用高性能、高速度和高可靠性的国际知名品牌的主流产品, 应至少满足以下基本配置:

- (1) 工作站 CPU 主频不低于 3.0GHz (多核), CPU 含 L2 Cache 不少于 4MB;
- (2) 工作站的 DDR 内存容量不低于 4GB;
- (3) 支持串行 SAS, 支持 RAID0、RAID1
- (4) 热插拔 300GB10000rpm SAS 硬盘

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 112 页

- (5) DVD RW
- (6) USB 键盘、鼠标
- (7) 1 个 1000Base-T 以太网接口
- (8) 至少 4 个 USB2.0 接口
- (9) 工作站应配置不小于 22 寸的 LCD 监视器, 监视器可同时显示不同的画面;
- (10) 能在 Windows 系列或其他标准系统平台环境下运行, 并安装文字处理、数据库和图形标准软件

**5.2.3 网络激光打印机**

- (1) 国际知名品牌。
- (2) 支持 A3、A4 打印, A4 打印速度至少 24ppm。
- (3) 1 个 100Base-TX 以太网接口。
- (4) 自动双面打印。
- (5) 至少 128MB 标准内存。
- (6) 提供 A3、A4 的送纸槽和标准纸盒, 纸盒容量至少 500 张。

**5.3 车站计算机 (SC)**

**5.3.1 车站服务器**

服务器的配置原则:

服务器的硬件配置不仅应满足现有本工程数据采集和处理信息数量的要求, 还需满足今后延伸的要求。在今后的扩展中服务器无需硬件的升级, 只需在软件中进行配置即可满足要求;

服务器应采用高性能、高速度和高可靠性的国际知名品牌原装主流服务器。

服务器运行的是大容量、高效率的数据库。实时数据库在容量上不受限制, 在性能上能够保证; 每台服务器应通过冗余的 100Mbps 以太网接口与交换机连接;

服务器的主机系统应具有很强的容错性, 当主机系统的某一部件 (CPU、内存、I/O 设备) 出现问题时, 不会导致整个服务器的瘫痪;


服务器应提供热插拔 I/O 板卡、冗余的热插拔电源和冗余冷却散热风扇, 可以在不中断系统运行的情况下更换部件, 从而提高系统的可靠性;

完成 AFC 功能所需的服务器系统软件, 应已包含在服务器报价中; 并支持中文内码, 符合我国关于中文字符集定义的有关国家标准;

服务器应为机架式结构, 安装于机柜内;

同一机柜内的服务器原则上可共用显示器;

应提供原厂 2 年 (自竣工验收开始计算) 7X24 小时用户现场免费保修服务, 并由原厂家提供相

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 113 页

关授权证明;

原厂商应在本市设有办事处及相关的技术人员,以便响应突发的故障维修,并能保证相关人员 4 小时到场。

车站计算机系统的服务器应为当时主流的国际知名品牌的工业级计算机,用于在线数据采集及数据处理。

应至少满足以下配置:

服务器应配置通用的多用户、多任务 64 位 Unix 或 LINUX 企业版操作系统或主流的 WINDOWS 操作系统;

服务器应支持包括 TCP / IP、SNMP、FTP、NFS 等在内的多种网络协议;

符合 C2 级安全标准;

每个服务器应至少配置 2 个 64 位双核高性能主流 CPU (或同等处理能力 CPU 配置), CPU 主频不低于 1.4GHz, CPU 插槽应可扩展至 4 个;

处理器应含多级的高速缓存, L2 或 L3 Cache 不少于 18MB;

每个服务器的内存容量至少 16GB, 并可扩展至 64GB;

I/O 总线带宽不低于 4Gb/s;

系统的硬盘至少支持内置 2 个热插拔硬盘,带 SCSI 接口、容量为 146GB、磁盘转速不小于 10000rpm 的 RAID1 内部硬盘, 并可扩展至 4 个;

至少配置 2 个 4Gbps 的 FC 接口;

应配置 1 个 DVD+RW;

应提供至少 4 个 10Mbps/100Mbps 的 RJ45 接口, 支持本地或远程系统接管;

应提供一个串行接口, 提供两个 (含) 以上 USB 连接接口;

冗余配置的服务器应该采用集群技术, 具有负载均衡和双机热备的功能, 热切换必须稳定、有效、快速, 同时不影响系统的正常运作;


配置 17" LCD 显示器, 工作画面的分辨率不低于 1024×768;

配置冗余热插拔电源和冗余冷却散热风扇;

配置与服务器同品牌的集群软件 (含管理诊断等相关工具)。

### 5.3.2 车站工作站

- (1) 各车站计算机系统配置 1 台车控室监控工作站。
- (2) 采用主流的国际知名品牌产品。
- (3) 配置 Intel 酷睿 3.0GHz CPU。
- (4) 8MB 高速三级缓存。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 114 页

- (5) 不少于 4GB DDR3 内存。
- (6) 不少于 1T 7200rpm SATA 硬盘。
- (7) 1 个 DVD R/W。
- (8) 1 套 USB 键盘、鼠标。
- (9) 1 个 100M/1000M 自适应 Base-T 以太网卡。
- (10) 至少 4 个 USB2.0 接口。
- (11) 19 英寸 TFT LCD 显示器。
- (12) 支持 USB 启动。
- (13) 能在 Win7/XP 或其他标准系统平台环境下运行，并安装文字处理、数据库和标准图形软件。
- (14) 车站计算机工作站的物理尺寸应满足车站控制室的安装要求，显示器的颜色及外形在设计联络阶段确定，工作站机箱采用 19 寸卧式机箱，并满足其它系统对于车控室操作台下设备的安装要求。

5.3.3 网络激光打印机

- (1) 支持 A4 打印，A4 打印速度至少 50ppm。
- (2) 提供 A4 的送纸槽和标准纸盒，纸盒容量至少 500 张。
- (3) 打印机性能配置指标参见 5.2.11。


5.3.4 紧急按钮控制模块

- (1) 各车站计算机系统均应配置紧急按钮控制模块，车站的所有闸机都必须与紧急按钮控制模块连接。紧急按钮设在车控室的 IBP（综合后备盘）上，是一个双回路、单常开无源干触点按钮，由 BAS 系统提供。
- (2) 按下紧急按钮后，闸机应能马上进入紧急模式；释放紧急按钮，闸机恢复正常模式。紧急按钮控制模块与闸机之间为硬线连接，紧急按钮的操作不依赖于闸机软件，也不依赖于 SC，但紧急按钮操作时须向 SC 发送信号，使 SC 记录紧急按钮的操作情况。
- (3) 紧急按钮控制模块应设置足够多的输出模块来控制闸机。
- (4) 各车站的紧急按钮控制模块以及该模块与闸机的连接线、与紧急按钮的连线、与 SC 连接的所有线缆都由投标人提供，其中紧急按钮控制模块与 SC 之间采用硬线或 RS232 接口。投标人应据此提供详细的技术方案。

5.3.5 车站配电箱


AFC 系统车站计算机系统及 BOM 设备采用集中 UPS 供电方式。车站需设置 AFC 系统专用配电箱，该配电箱由投标人提供。

投标人所选用的电源设备必须是通用的成熟产品，投标人在投标时提供产品技术资料，应满足以

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 115 页

下基本要求:

- (1) 配电箱设备符合相关国家和国际标准, 满足本轨道交通的使用环境要求。
- (2) 低压配电箱内的主要元器件应包括断路器、接触器、互感器、应含自动开关、接触器、自动切换装置、配电装置、故障告警装置等。
- (3) 配电设备应符合相关国家和国际标准, 电气安全应符合 GB4943《信息技术设备(包括电气事务设备)的安全》的要求。
- (4) 插座应具有锁紧结构。
- (5) 投标人所提供的电气设备、电缆及相关部件应正确接地。投标人应提交有关接地设备、防雷及防浪涌电流的建议, 为所安装设备提供防雷及过电压浪涌电流保护, 使所安装设备的可靠性达到 99.9%。
- (6) 电气参数
  - 额定电压: 220V AC, 400V AC;
  - 最大开断电流: 36 kA;
  - 额定频率: 50Hz;
- (7) 具有防雷、过压保护功能。
- (8) 输出分配单元应有高可靠度, 避免因误跳影响系统运行。
- (9) 具备按分路自动切断输出功能。
- (10) 配电箱内断路器应根据设计要求, 满足瞬时短路、过载保护, 漏电保护等功能的要求。断路器应满足系统电压、电流、频率以及分断能力的性能水平要求。限流等级三级, 机械寿命大于 20000 次, 工作环境温度-30℃—+70℃。断路器应为模块化结构设计、安装方便。
- (11) 配电箱箱体材料采用优质冷扎钢板或聚碳酸脂合成材料。组装牢固, 钢板厚度及机械强度应符合标准的要求。箱体应为免维护型, 免维护年限为 30 年。
- (12) 配电箱表面涂覆均匀、不起泡、无脱落、金属部件无锈蚀、外表美观、结构合理、具有良好的防腐能力, 尺寸、布置、安装等应符合有关标准,
- (13) 所有配电箱应加锁。
- (14) 配电箱指示表头、指示灯、开关等标识的印刷术语应按照轨道交通操作规范。
- (15) 配电箱内所有元器件应选择稳定可靠的高质量产品。
- (16) 配电箱箱门应开启灵活。紧固连接应牢固、可靠, 所有紧固件均应有防腐镀层或涂层, 紧固连接有防松脱措施。
- (17) 箱内导线、导线颜色、指示灯、按钮、插接件、走线槽等均应符合国家或行业的有关标准。
- (18) 接线端子应适合连接硬、软铜导线, 并保证维持适合于电器元件和电路的额定电源、短路

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 116 页

电流强度所需要的接触压力。接线端子外壳材料应有较好的阻燃性能，不腐蚀，自熄灭，不含卤。

- (19) 外接导线端子应能适用于连接随额定电流而定的最小至最大截面积的铜导线和电缆。接线用的有效空间允许连接规定材料的外接导线和线芯分开的多芯电缆，导线不应承受影响其寿命的应力。
- (20) 配电箱的铭牌应包括以下内容：制造商名称和商标；型号（包括结线方案编号），名称和出厂序号；使用参数（额定电压、额定电流、额定热稳定时间及电流、额定动稳定电流）；出厂日期。
- (21) 配电箱的外形尺寸、颜色、所采用的材料及内部器件的品牌需提交由业主确认。
- (22) 外壳 IP 防护等级不小于 IP65。
- (23) 保护性接地

- 配电箱金属外壳等外露导体部件通过直接的、相互有效连接，或通过由保护导体完成的相互有效连接的确保保护电路的连续性。接地端子排采用铜排。
- 保护导体应能承受装置的运输、安装时所受的机械应力和在单相接地短路事故中所产生的应力和热应力，其保护电路的连续性不能破坏。
- 保护接地端子设置在容易接近之处，当罩壳或任何其它可拆卸的部件移去时，其位置应能保证电路与接地极或保护导体之间的连接。
- 保护接地端子的标志应能清楚而永久性地识别。
- 装有电器的可开启的柜门，应用软导线、铜编织带可靠接地。

- (24) 投标人按照输出分路为 8 路进行报价。最终分路数量应满足施工图的要求。

## 5.4 半自动售票机 (BOM)


### 5.4.1 设备整机要求

- (1) 输入电源: 220V+10%~-15%, 50Hz±4%;
- (2) 车票处理速度: ≤0.3 秒/张;
- (3) 可靠性: MCBF≥100,000 次, MTTR≤30 分钟;
- (4) 与车站计算机的通信速率: 100Mbps;
- (5) 功耗: ≤400W, 投标人在投标文件中应提交 BOM 的功耗值。
- (6) 设备重量不超过 100Kg。

### 5.4.2 主控单元

- (1) 投标人提供的主控单元应为供货时符合工业标准的主流产品，并与 AGM、TVM 主控单元同一品牌。



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 117 页

- (2) 性能指标参见 5.6.2 主控单元。
- (3) 显示卡可以同时支持 3 个显示器的信号输出, 3 个显示器能同时显示不同的内容。
- (4) 至少预留 4 个 USB2.0 接口, 4 个 RS232 接口。

#### 5.4.3 乘客显示器

- (1) 每台半自动售票机配置 2 台乘客显示器, 分别在对应的付费区及非付费区供乘客察看有关车票分析及现金信息。
- (2) 采用耐用、防冲击、可靠性能高的 TFT-LCD 显示器成熟产品, 对其进行维修或更换时, 应不需要做任何的调整, 并应满足以下要求:
  - 不大于 12 英寸
  - 亮度:  $\geq 300\text{cd/m}^2$ ;
  - 对比度:  $\geq 500:1$ ;
  - 水平视角:  $\geq 160$  度, 垂直视角  $\geq 160$  度;
  - 响应时间:  $\leq 8\text{ms}$ ;
  - 使用寿命:  $\geq 50,000$  小时。

#### 5.4.4 操作员显示器


- (1) 每台半自动售票机配置 1 台操作员显示器, 显示有关车票分析及编码信息、现金处理、操作指示、系统状态及设备状态等信息。
- (2) 采用耐用、防冲击、可靠性能高的不小于 19 英寸的 APR 触摸式液晶显示器, 对其进行维修或更换时, 应不需要做任何的调整。
- (3) 投标人应提交操作员显示器的显示界面和显示方式的建议方案, 包括各种功能显示, 在操作员显示器上所有的图形、文字显示及位置, 方案应可使大部分操作可通过显示器触摸式完成而不需要使用键盘和鼠标, 方案在设计阶段由业主最终确认。

#### 5.4.5 单据打印机

- (1) 半自动售票机应具备单据打印功能, 配备的单据打印机应为高效针式打印机, 具有打印测试功能。打印宽度应为 75~90mm 之间, 应能打印中英文字符, 打印速度应至少为 120 字符/分钟, 能自动切纸。
- (2) 所提供的单据打印机应便于维护及安装, 所打印的文字及内容应提交业主确认。同时, 打印机的详细技术参数及资料应提交业主并得到业主的认可。

#### 5.4.6 读写器安装

- (1) IC 卡读卡器在本项目内采购, 半自动售票机读写器为外置读卡器, 每台半自动售票机至少配置 3 台读写器。设置于客服中心内。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 118 页

- (2) 读写器与 ECU 间使用串口/USB 高速通信接口, 通信速率不低于 12Mbps, 通信线缆正常工作的最大长度应不小于 3 米, 半自动售票机需为读写器提供串口/USB 连接线。


**5.4.7 设备布置**

投标人应统筹考虑客服中心设备布置、供电、照明、电话、布线等各种因素, 以及读写器、纸币、硬币、票卡、发票、乘客信息显示牌的存放位置及固定方式, 就所有与 AFC 运营和半自动售票机操作有关的客服中心设计及布置 (如半自动售票机各组件及工作台的安装设计、各组件之间线缆的连接和布线设计、各组件电源设计、半自动售票机电源开关操作设计) 提出建议方案, 经业主确认后提交给建筑装修设计单位。

**5.5 自动检票机 (AGM)**

**5.5.1 设备整机要求**


- (1) 物理尺寸: 进自动检票机、出自动检票机、标准通道双向自动检票机的外形尺寸相同, 应不大于 2000mm(长)×250mm(宽)×1100mm(高); 宽通道双向自动检票机应不大于 2000mm(长)×300mm(宽)×1100mm(高)。
- (2) 输入电源: 220V+10%~-15%, 50Hz±4%
- (3) 工作最大功率: ≤500W, 投标人在投标文件中应提供 AGM 的功耗值。
- (4) AGM 的外观及外形应与一般公认的惯例相符, 其设计应符合人体工程学, 适合轨道交通工作人员及乘客的操作和使用。投标人应就其提供的设备的外形及结构设计提交相关人体工程学设计的详细方案并由业主选择确定。
- (5) AGM 外部设计应边角圆滑、表面平滑、无外露的螺栓头、螺帽、毛边或裂纹, 不会对使用者造成伤害。
- (6) 出自动检票机的结构设计应保证单程票回收箱的方便更换和主要部件的快速装拆。
- (7) AGM 的结构设计能有效地保护电子和机械部件, 防止液体、细小的金属和硬物进入而损坏部件。
- (8) AGM 需考虑内部电气部件和模块的散热设计, 同时应避免外壳过热而影响工作人员操作和乘客的使用。
- (9) 所有散热应采用自然散热。
- (10) AGM 内部模块的安装应采用简洁的设计, 各模块的安装位置不应互相遮挡, 方便维修。设备内部各模块应边角圆滑、表面平滑、无外露毛边或裂纹, 不会对使用者造成伤害。同时应保证维修时的人员与设备安全。
- (11) AGM 应提供电源线环接端子, 以满足现场的接线和安装要求。AGM 内部应提供标准的电源插座为电子测试设备和外接控制设备供电。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 119 页

- (12) 每台 AGM 应配置 2 个单程票回收票箱, 容量不小于 1000 枚/个。
- (13) 自动检票机设备需具备远程关机及远程唤醒功能, 自动检票机在收到 SC 下发的关机命令后, 可按预设的流程逐一关闭各模块电源, 使自动检票机进入关闭状态。关闭状态下的自动检票机在收到 SC 下发的启动命令后, 可按预设的流程逐一开启各模块电源, 使自动检票机进入开启状态。投标人需对该流程提出详细的技术解决方案。
- (14) 自动检票机内部的交流电源输入控制开关应具备漏电保护功能。

**5.5.2 主控单元**

- (1) AGM、TVM、TCM&AVM 的主控单元 (ECU) 应能满足在物理上和功能上互换的要求, 采用经过市场长期使用, 可靠、成熟且售后服务完善的知名品牌产品, 具备在 3 条国内城市轨道交通线路开通运行 1 年以上业绩, 投标人应在投标文件中提供相应证明材料。
- (2) 自动检票机主控单元 (ECU) 负责运行控制软件, 完成车票处理、显示、数据通信、状态监控等功能。为方便维修与维护, ECU 的设计应模块化, ECU MTBF≥100,000 小时。
- (3) ECU 须有足够的存储空间保存至少 30 天的交易数据、审计计数器数据、系统参数数据等。应具备电源故障数据保护功能以避免在电源故障时丢失数据。
- (4) ECU 须内置实时时钟维持当前日期及时间, 其准确性至少为±1 秒/日。时钟应在电池供电下工作, 电池寿命不低于 10 年。时钟应至少可运行至 2040 年, 不需人工调整闰年、年尾、月尾及星期。
- (5) ECU 的运行应由程序代码控制, 运行程序可由车站计算机通过网络或外接手提设备下载。ECU 须具有故障自动监测和自动复位的功能。ECU 须确保设备在与 SC 通信中断情况下能够单机运行。
- (6) 投标人应充分考虑与自动检票机的连接方式, 预留足够的软件及硬件接口。
- (7) 投标人提供的主控单元应为供货时符合工业标准的主流产品 (以英特尔官网公布的数据为准)。
- (8) ECU 须采用国际知名品牌的基于通用的 32/64 位微处理器的工业级嵌入式产品, 采用全铝外壳, 满足无风扇运行, 有良好的抗电磁干扰性能, 能保证整机全天 24 小时不停机的稳定运行, 硬件规格应不低于:
- 表贴 CPU: 主频 1.5G 以上级别低功耗工业级产品。
  - 主板内存表贴, 不小于 2G。
  - 主板采用全封闭无风扇散热方式, 在无风扇条件下工作温度: 0°C~+70°C (在此温度范围内可以正常启动并长期工作), 储存温度: 0°C~+70°C。
  - 100M 网络接口。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 120 页


- 提供意外掉电操作系统和存储数据的安全保护措施, 异常断电时操作系统和数据不得丢失, 保证数据的安全和交易数据的完整。
  - 配置不少于 4G 的 DOM 卡和不少于 8G 的 CF 卡 (工业级)。
  - 除满足设备内部使用的接口外, ECU 需预留不少于 4 个 USB 接口、4 个标准 RS232 接口和 8 路 I/O。
  - 支持 DOS, WINCE, WINXP, WINXPE 等操作系统。
  - 内置的驱动程序支持市场上通用的 USB 键盘、鼠标。
  - 集成声卡。
  - 具备远程唤醒功能。
- (9) 投标人应提交详细的自动检票机 ECU 技术资料, ECU 最终选型由业主确定。
- (10) 投标人应提供一个设备安装 (包含制作简化版的操作系统安装) 的培训课程和操作系统安装盘, 可由业主实现自主更换不同类型的主控器。

### 5.5.3 乘客显示器

- (1) 自动检票机需安装乘客显示器以显示有关车票及提示乘客操作的信息。乘客显示器应安装在自动检票机上表面, 其安装位置不能妨碍乘客及其携带行李的通过。双向自动检票机在两端应装有两个同样的乘客显示器供两个方向的乘客查看。
- (2) 显示器采用彩色 TFT-LCD 技术以实现高可靠性、长寿命、高亮度和高效性。尺寸不小于 6.4 英寸, 并与自动检票机外形尺寸协调, 分辨率不小于 640\*480, 可视角度不小于 130 度, 在显示器上显示的信息应能在各种光线直射下均能清晰明了, LCD 寿命不小于 50,000 小时。
- (3) 乘客显示器表面需采用钢化玻璃或外贴防爆膜保护, 能承受轨道交通环境下乘客使用时的外力冲击及刮擦。
- (4) 由于显示器的使用频率高, 投标人需提供耐用、防冲击、可靠性能高的成熟产品。对其进行维修或更换时, 应不需要做任何的调整。
- (5) 投标人需提交有关乘客显示器的可读性及硬件参数的说明, 包括寿命、可视距离与角度等作详细的阐述。


### 5.5.4 扇门机构

- (1) 扇门机构是闸机的核心部件, 扇门机构及其逻辑控制器应采用经过市场长期使用, 可靠、成熟且售后服务完善且性能指标不低于马格内梯克 (MA)、固力保等品牌的国际知名品牌产品, 采用扇门机构为直流电机驱动, 具备在 3 条国内城市轨道交通线路开通运行 1 年以上业绩。投标人应在投标文件中提供相应证明材料和该型号扇门机构的国外原厂生产证明。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 121 页

- (2) 投标人应提供扇门机构的技术参数、控制方式及通行逻辑判断关系；业主保留更换及指定品牌的权利，投标人应予充分考虑并承诺不就此提出费用的增加。
- (3) 扇门应采用直流电机驱动。
- (4) 扇门电机输出扭矩可以在一定范围内调节，从而使开关门速度在一定范围内可调。
- (5) 一套扇门机构含 2 套扇门模块。扇门机械部分需保证每天超过 10,000 次的使用以及总数超过 500 万次的使用寿命，扇门 MCBF 不小于 100 万次。扇门的设计需保证持有效车票的乘客通过通道而不会给其它乘客造成伤害或带来不便。
- (6) 扇门的设计需采用耐磨损、防碰撞的材料，保证在使用不超过 100 万次时不出现明显磨损、不变形，不应发生因变形引起的扇门不能正常开闭的现象。
- (7) 门体的内层应足够坚固，可经受得住人和行李的撞击；外部封包材料应采用无卤、阻燃、柔性材料，颜色应醒目，并应得到业主的最终确认。门体设计应能保证任何情况下不会给乘客造成伤害或不便。
- (8) 日常使用过程中，门体回收、打开时只应产生较小的冲击力，不会造成内部驱动机构或机械连接件的损坏；开关门应基本保持静音，噪音不得大于 35db；在紧急状态下，扇门打开所产生的噪音应低于 40db。
- (9) 扇门应可通过参数设置为常开或常闭状态。
- (10) 无论闸机处于服务模式或暂停服务模式，扇门均处于关闭状态。闸机处于服务模式时，当接受了一张有效车票后，扇门打开，在乘客通过后，扇门在参数设置的时间段内若没有接收下一个乘客的有效车票或检测到有乘客试图无票通过时将关闭。
- (11) 扇门的开关速度和动作方式满足通行控制的要求，保证持有效车票的乘客能够以正常行走速度无停滞地通过，同时，可迅速地、无伤害地阻挡住试图非法通过的乘客。
- (12) 扇门正常工作时，从扇门开始动作到完全打开（或关闭）的时间小于 0.5 秒。
- (13) 扇门关闭力度应是可控制的，关闭力度在关闭位置应该是最小的，关闭力度应在乘客被门撞击时不会对其造成伤害。当扇门的关闭时间为 0.5 秒时，关闭的冲击力度应不大于 150N。
- (14) 扇门在关闭过程中，安全区如检测到有物体或扇门碰触到物体时，扇门应能立即反转打开。
- (15) 乘客在必要时能强迫门体开启（压力可调）。
- (16) 闸机通道关闭后门档中间的空隙应少于 30mm。
- (17) 在断电情况下，扇门能自动开启，并保持在打开位置。
- (18) 投标人需提交所提供扇门的详细技术参数、工作方式等。
- (19) 投标人必须承诺：提供扇门机械结构的 5 年免费质保，并在本次工程正式开通运营起 2 年内，免费更换所有在运营中损坏（不含人为故意破坏）的扇门，以上费用均已包含在投标



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 122 页

总价中。

**5.5.5 通行逻辑控制器及传感器**

- (1) 投标人应采用扇门机构生产原厂提供的配套通行逻辑控制模块(应包括控制板和通行逻辑软件), 供货时扇门机构与通行逻辑控制模块必须为配套的、同一合同内采购的货品。
- (2) 自动检票机应安装足够的传感器, 传感器应采用可靠性高的国际知名品牌产品。
- (3) 应能监测两个及以上成人以一定间隔(最小间距 300 毫米)重叠通过自动检票机的情况, 同时应能区分成人与儿童、乘客与手推物品等情况。
- (4) 持一张有效车票不允许两个成人间隔一定距离(最小间距 300 毫米)尾随通过自动检票机。
- (5) 在扇门开关区域内, 应能够保证通过乘客的人身安全。
- (6) 投标人应在投标文件中提供监控乘客, 包括身高为 1.2 米(可调)儿童通过的技术分析及解决方案, 内容应至少包括门式自动检票机如何保证乘客人身安全、检测乘客作弊行为, 并提出有效的解决措施。在设计阶段集成商应提交有关传感器识别模式、识别率、安装数量、位置、性能规格以及乘客通行的逻辑控制和监测方式等。


**5.5.6 方向指示器**

- (1) 在自动检票机两端的前面板上应分别安装方向指示器, 用于指示乘客在自动检票机的通行通道方向, 以及为远距离乘客指示自动检票机是否可以使用。
- (2) 方向指示器应采用高亮度、低能耗的贴片式发光二极管(LED)。
- (3) 方向指示器由一个指向通行通道的绿色箭头“↗”, 一个禁行标志红色“X”以及二条彩色灯条组成, 灯条颜色在设计联络时确定。
- (4) 方向指示器所采用的技术应能满足高可靠性、高亮度、高对比度的要求。在车站光照条件下应清晰明了, 能给与乘客明确的指示。
- (5) 方向指示器的尺寸应与自动检票机的整体设计相符, 不小于 200mm\*100mm, 同时其显示标志应能在至少 30 米的距离外明显辨识其显示信息及含义。
- (6) 方向指示器的表面应与自动检票机两端前面板平齐, 不能有任何的突出。
- (7) 投标人需提供方向显示器的详细技术资料。

**5.5.7 警示灯**

- (1) 警示灯应采用高亮度、低能耗的发光贴片(LED)。
- (2) 投标人需在所有自动检票机的顶部安装至少可显示三种颜色的警示灯, 应可以通过不同颜色、闪烁及非闪烁等显示方式单独或组合使用, 显示颜色在设计联络时确定。其安装及设计应与自动检票机整体设计相协调, 并且具有高可靠性及寿命。
- (3) 投标人需提交有关的解决方案, 包括警示灯的类型、外形、位置、显示亮度、强度和特性



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 123 页

等。

5.5.8 扬声器


- (1) 自动检票机车票处理模块附近须安装扬声器，以实现发出各种警示声音和语音功能。
- (2) 扬声器声强在 45~70dB 范围内可调，所有自动检票机的扬声器音量应保持一致。
- (3) 扬声器发出的提示声响能在 2 米内清晰可辨，报警声响能在 10 米范围内清晰可辨，语音能在 5 米范围内清晰可辨。
- (4) 投标人需提交有关的解决方案。

5.5.9 维修面板

- (1) 自动检票机设备内需安装有维修面板帮助维修人员进行设备维护、故障诊断及模式设置等操作。通过维修面板应能实现自动检票机自诊断的各种功能。
- (2) 维修键盘应能在打开维修门后取出操作，方便维修人员，并以乘客显示器作为维修操作显示屏，清晰显示维修菜单及相关信息。维修键盘与自动检票机的连线长度应不小于 1 米。
- (3) 维修面板的功能显示应菜单化，能帮助操作员快速操作。维修键盘应采用电容式机械键盘，具有 0~9 数字输入键及不少于 10 个功能键，各功能键应能通过软件定义其含义，满足自动检票机的各种维修操作。能检查设备最近的 100 条交易记录等信息。
- (4) 投标人应就自动检票机设备采用的维修面板提交详细的技术方案。

5.5.10 单程票回收模块

- (1) 出自动检票机简易非接触式 IC 卡单程票回收模块的进票口应设置在出自动检票机进入端，应以显著位置面向乘客，同时设置醒目的彩色标志引导乘客插入需回收的车票。进票口设计应符合回收车票的设计尺寸，在进票口不允许同时插入两张及以上的车票。
- (2) 在任何非正常运营模式下，如暂停服务模式、紧急放行模式、关闭模式，回收票进票口应封闭，防止乘客塞票入内。同时进票口的设计，也应考虑到防止乘客恶意塞入异物和倒入液体，导致设备损坏。
- (3) 单程票回收模块应设有暂存位方便车票读写，该暂存位的制作材料不应对手写造成任何不良影响。
- (4) 进票口接收车票后，在车票回收或退出前不能接收其他车票，同时处理非回收车票的读写器/天线应不能处理车票。
- (5) 当需回收车票在非回收车票读写器/天线使用时，自动检票机应提醒乘客将车票放入回收口。当不需回收车票放入回收口时，应可以通过参数选择是否对车票进行处理并退回车票，同时提醒乘客在单程票退票口取回车票。
- (6) 回收模块的单程票退票口的设计应与自动检票机整体设计相协调，同时应设置醒目的彩色

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 124 页

标志给乘客明显的辨识。当单程票在退票口退回时，乘客应能快速明了得到车票退回的信息及车票退回的位置，如可以看到车票、在退票口内设置闪烁的提示灯、乘客显示器显示取回车票等。


- (7) 进票口与退票口宜采用高硬度的塑料制作，其边缘应光滑不能伤害乘客，并且退票口应具有防止车票弹出的措施。
- (8) 自动检票机应能对车票进行监测并向 SC 报警，其设计应能满足快速处理车票故障的需要。
- (9) 单程票回收模块机械传输部件应采用耐磨、轻便的材料，并尽量减少需传动及调整的机械零部件。
- (10) 每台出自动检票机应安装有两个单程票回收箱，当主用票箱满或因故障等原因而检测不到时，单程票应自动回收至备用票箱中；当两个票箱都不可用时自动检票机应转入不接单程票模式。
- (11) 投标人应向业主提交出自动检票机车票回收的详细解决方案。

5.5.11 单程票回收箱

- (1) AFC 各类现场设备应使用统一规格的一种票箱，AGM 回收箱可与 TVM 补票箱互换使用。
- (2) 票箱设计应具有防静电吸附功能。
- (3) 票箱应具有至少 1000 张票（单程票）的容量，并且易于替换。票箱应具有一定安全措施，能防止车票流失。
- (4) 每个票箱应采用非接触式电子 ID，供设备读取。票箱的安装应有防震松脱的设计，防止自动检票机开关扇门时震动造成设备读取不到票箱 ID。
- (5) 自动检票机设备应能检测单程票回收箱的存票数量，当票箱内车票数量满、将满时，应向车站计算机上传其状态，必要时转入暂停服务模式。
- (6) 单程票回收箱的设计应为硬质轻便材料。回收箱从距地面 1 米高落下，底部着地时，不会产生任何损坏。单程票回收箱内壁应为平滑无障碍，不会磨损车票或卡票。
- (7) 投标人应向业主提交单程票回收箱的相关技术参数。

5.5.12 电源模块

- (1) 电源模块为设备提供电力，其组成应至少包括主模块，接线端子排（带保险）及相应附件。
- (2) 自动检票机电源模块应具备较好的节能设计，能实现对设备各主要模块供电的单独控制，在收到远程关机和唤醒命令时，能有选择地对特定模块的供电进行关闭和开启。
- (3) 电源模块对主要功能模块的电源输出应带有独立的保险进行保护，在过压及短路情况下可以保护模块不受影响。
- (4) 电源模块应具备对上游配电情况侦测的功能，当上游配电条件变化（从市电供电切换为 UPS

 比亚迪汽车 BYD AUTO	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 125 页


供电) 时, 电源模块应能立即响应, 使自动检票机进入备用电源配电运行模式, 开启闸门, 在完成最后的交易 (包括检查车票、保存数据等) 之后退出服务、按程序关闭, 但可保证自动检票机两端方向指示器信息至少显示 15 分钟。

- (5) 应采用经过市场长期使用, 证明其可靠的, 成熟的, 可以批量采购的且售后服务完善的国际知名品牌产品。
- (6) AFC 系统车站设备采用的电源模块指标应符合以下要求:
- 输入电压: 可满足 AC220V+10%~-15%, 50Hz±4%
  - 输出电压: 能提供至少交流 220V、直流 5V、12V、24V 输出电压
  - 电源调整率: ≤0.5%
  - 电流调整率: ≤1.0%
  - 波纹电压:  $V_{rms} \leq 0.1V$  ( $U_O > 48V$  时)
  - 纹波系数: ≤0.05% ( $U_O > 48V$  时)
  - 具有过热、过流、短路、过压、欠压保护
  - 负载率: 0~100%
  - 使用率: ≥80%
  - 效率: ≥75%
  - 隔离电压: 输入对外壳: AC1000V/分钟 (漏电流≤10mA); 输入对输出: AC1000V/分钟 (漏电流≤10mA)
  - 绝缘电阻: 输入对输出、输入对外壳: DC1000V≥1000MΩ; 输出对外壳, 输出对输出: DC250V≥250MΩ
  - MTBF≥100,000 小时

具备防尘措施防止灰尘进入对电源模块运行造成影响, 可方便的对模块进行除尘维护。

5.5.13 紧急按钮控制模块

- (1) 各车站计算机系统均应配置紧急按钮控制模块, 车站的所有自动检票机都必须与紧急按钮控制模块连接。紧急按钮设在车控室的 IBP (综合后备盘) 上, 是一个双回路、单常开无源干触点按钮, 由 BAS 系统提供。
- (2) 按下紧急按钮后, 自动检票机应能马上进入紧急模式; 释放紧急按钮, 自动检票机恢复正常模式。紧急按钮控制模块与自动检票机之间为硬线连接, 紧急按钮的操作不依赖于自动检票机软件, 也不依赖于 SC, 但紧急按钮操作时须向 SC 发送信号, 使 SC 记录紧急按钮的操作情况。
- (3) 各车站的紧急按钮控制模块以及该模块与自动检票机的连接线、与紧急按钮的连线、与 SC

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 126 页

连接的所有线缆都由投标人提供，其中紧急按钮控制模块与 SC 之间采用**硬线信号**。投标人应据此提供详细的技术方案。


**5.5.14 读写器安装**

- (1) IC 卡读卡器在本项目内采购，单程票处理模块与储值票处理模块使用同一个读写器。
- (2) 连接车票读写器和天线的连接电缆应不长于 1 米。
- (3) 读写器电源采用 5/12 伏，3W 直流电源供电，AGM 设备需为读写器提供直流电源、电源连接线并提供一定的稳压、短路及过载保护措施。
- (4) 读写器与 ECU 间使用串口/USB 高速通信接口，通信速率不低于 12Mbps，通信线缆正常工作的最大长度应不小于 3 米，AGM 设备需为读写器提供串口/USB 连接线。
- (5) AGM 设备机械和结构设计须保证在读写器与天线、读写器与 ECU 的连接线缆均不长于 1 米的情况下，不影响其他零部件的运作；并能使操作员方便地更换读写器 SAM。投标人应在投标文件中提出具体的技术建议方案。

**5.5.15 闸机顶棚导向设备**

- (1) 在每个闸机通道的上方应安装闸机顶棚导向设备，用于指示乘客闸机的通行通道方向，以及为远距离乘客指示闸机是否可以使用，起引导、疏散客流，提醒、警示乘客和车站工作人员的作用。
- (2) 投标人采用的闸机顶棚导向设备，应具有已开通的国内轨道交通成功应用的业绩，投标人应提交相关证明材料。
- (3) 闸机顶棚导向设备应为双面显示，与闸机状态同步，根据设备运行状态实时显示相应的进、出、禁止、故障等标志；还可显示多种服务信息。
- (4) 导向设备与闸机或 SC 相连，由闸机或 SC 控制显示状态的切换。
- (5) 紧急模式时，导向设备的非付费区侧显示为“禁止通行”，付费区侧显示为“通行”。
- (6) 顶棚导向设备应采用通长型式，满足不小于 5 个通道闸机的整体显示，与每组闸机的总体排列长度相一致，并与车站装修整体风格相协调。
- (7) 顶棚导向设备光源应采用高亮度 LED，其显示标志应能在至少 30 米的距离外明显辨识其显示信息及含义。LED 显示屏的制造商应在国内市场占有率较高并有丰富轨道交通业绩和经验，且必须具有在国内轨道交通已开通同类屏的经验，LED 显示屏具体参数不得低于如下指标：

- 像素间距            ≤8 mm
- 像素密度            ≥15,000 点/m²
- 显示颜色            红绿双基色

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 127 页

- 屏幕温升  $\leq 15^{\circ}\text{C}$
- 屏幕亮度  $\geq 600\text{cd/m}^2$
- 屏幕水平视角  $\geq 140^{\circ}$
- 屏幕垂直视角  $\geq 140^{\circ}$
- 驱动方式 1/4 扫描
- 亮度均匀性  $\leq 10\%$
- 刷新频率  $\geq 240\text{Hz}$
- 连续工作时间 支持不间断显示
- 屏幕寿命  $\geq 100,000$  小时
- 无故障时间  $\geq 20,000$  小时
- 离散失控点  $\leq 1/10,000$
- 连续失控点 0
- 屏幕平整度  $\leq 1\text{ mm}$
- 防护性能 防潮、防腐蚀、防霉变、防电磁干扰、阻燃
- 供电要求  $220\text{VAC} \pm 10\%, 50\text{Hz}$ , 三相五线制
- 通讯接口 以太网接口 10/100Mbps、RS232、RS485
- 环境要求  $-30^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ , 5%~95%RH

(8) 投标人在投标文件中应提供闸机顶棚导向设备的功耗值。

(9) 导向设备安装所需的配件、辅材、辅料等均包含在投标报价中。


(10) 投标人应对所提供的 LED 闸机导向设备给出详细技术资料。在设计阶段, 投标人应提交导向设备及其安装、安全固定的设计方案并得到业主的认可; 在施工阶段, 投标人应向施工单位提供完整的安装技术说明, 保证闸机导向设备的吊装安全和使用安全。

## 5.6 自动售票机 (TVM)

### 5.6.1 设备整机要求


- (1) 物理尺寸:  $\leq 900\text{mm}$  (宽)  $\times 800\text{mm}$  (深)  $\times 1800\text{mm}$  (高)
- (2) 输入电源:  $220\text{V} + 10\% \sim -15\%$ ,  $50\text{Hz} \pm 4\%$
- (3) 最大功率:  $\leq 600\text{W}$ , 投标人在投标文件中应提供 TVM 的功耗值。
- (4) TVM 应至少由机箱、乘客显示器、乘客操作触摸板、运营状态显示器、纸币处理模块, 硬币处理模块、纸币找零模块、单程票处理模块、电源、维修面板, 维修门等部件构成。
- (5) TVM 的外观及外形应与一般公认的惯例相符, 其设计应符合人体工程学, 适合轨道交通工作人员及乘客的操作和使用。



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 128 页

- (6) TVM 的整机设计应能适应轨道交通环境下高架车站站厅自立式安装的要求, 便于操作、维护和维修。
- (7) TVM 外部设计应边角圆滑、表面平滑、无外露的螺栓头、螺帽、毛边或裂纹, 不会对使用者造成伤害。
- (8) TVM 的投币口、出票/找零口、乘客显示器、运营状态显示器的位置应相互协调, 标识明确, 方便乘客使用。
- (9) TVM 结构设计应保证钱箱、票箱的方便更换和主要部件的快速装拆。
- (10) TVM 前面板应考虑必要的遮挡设施。
- (11) TVM 的结构设计能有效地保护电子和机械部件, 防止液体、细小的金属和硬物进入而损坏部件。
- (12) TVM 外壳需防水、防尘以及防止外部物品侵扰(包括对意外或疏忽造成的接触的全面保护, 对内部有害的积尘的防护, 对各方向上飞溅水的防护)。
- (13) TVM 需考虑内部电气部件和模块的散热设计, 保证 TVM 在轨道交通环境下和 TVM 之间密贴安装条件下的运行, 同时应避免外壳过热而影响工作人员操作和乘客的使用。
- (14) 所有散热应采用自然散热。
- (15) TVM 内部模块的安装应采用简洁的设计, 各模块的安装位置不应互相遮挡, 方便维修。设备内部各模块应边角圆滑、表面平滑、无外露毛边或裂纹, 不会对使用者造成伤害。同时应保证维修时的人员与设备安全。
- (16) TVM 应提供电源线环接端子, 以满足现场的接线和安装要求。TVM 内部应提供标准的电源插座为电子测试设备和外接控制设备供电, 同时, 提供 TVM 内部照明以方便操作和维修。
- (17) 每台 TVM 应配置 1 个废票箱、2 个补票箱、1 个单程票回收票箱。补票箱容量不小于 1,000 枚/个; 单程票回收票箱容量不小于 2000 枚/个。
- (18) 投标人应就其提供的设备的外形及结构设计提交相关人体工程学设计的详细说明。
- (19) TVM 设备需具备远程关机及远程唤醒功能, TVM 在收到 SC 下发的关机命令后, 可按预设的流程逐一关闭各模块电源, 使 TVM 进入关闭状态。关闭状态下的 TVM 在收到 SC 下发的启动命令后, 可按预设的流程逐一开启各模块电源, 使 TVM 进入开启状态。投标人需对该流程提出详细的技术解决方案。
- (20) TVM 后方增加摄像头, 单机使用, 不接入 TVM 主控单元, 设置独立的存储模块在本地进行存储, 当 TVM 后开门需要更换钱箱、票箱或维护维修时, 摄像头可自动启动, 不使用时可自动待机。TVM 后方增加摄像头, 当 TVM 后门开门后摄像头工作, 其余时间待机。



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 129 页

摄像头采用标清方案，并按至少满足 15 天，每天 6 小时的工作时间计算本地存储容量。投标人应提供详细技术方案。


- (21) TVM 内部的交流电源输入控制开关应具备漏电保护功能。
- (22) 前面板应预留银行卡密码键盘位置，以便后续银行卡在轨道交通系统的使用。
- (23) 前面板应预留二维码扫描模块位置，以便后续网络支付现场取票在轨道交通系统的使用。

5.6.2 主控单元

- (1) TVM 的主控单元 (ECU) 负责运行控制软件，完成车票处理、现金处理显示、数据通信、状态监控等功能。
- (2) 投标人提供的主控单元应为供货时符合工业标准的主流产品。
- (3) TVM 主控单元技术指标参见 5.5.2。

5.6.3 单程票处理模块

- (1) 单程票处理模块安装于 TVM 内部，应至少由控制板、单程票补票箱、单程票回收票箱、废票箱、独立的车票读写器（由车票读写器供货商提供）、车票传送机构、传感器、电磁阀等构成。
- (2) 单程票处理模块应能自动完成供票、读写、校验及出票的处理。如校验失败，车票被送到废票箱，同时设备尝试再次发售车票。如果连续出现校验错误的次数达到设置的次数时，设备暂停服务，并显示上传相关状态信息，已投入的纸币和硬币返还给乘客。
- (3) 单程票处理模块应可支持出售两种单程票，分别存放于两个补票箱。在仅发售一种单程票时，两个补票箱可相互补充使用。
- (4) 单程票补票箱与 AGM 回收票箱规格一致，可互换使用。
- (5) 能对票箱的状态进行检测和上传，当票箱将空时，会上传车站计算机，提醒票务人员添加车票，当票箱空时，自动暂停售票服务。
- (6) 出票/找零口的设计应考虑乘客易于拿取和有明显的提示信息，其边缘应光滑不至伤害乘客。
- (7) 单程票处理模块应设有布置合理的传感器，对车票传送机构“卡票”和票箱未安装到位进行监测。传送机构结构应满足快速处理“卡票”故障的需要。
- (8) 单张单程票发售速度应≤2.0 秒/张（从 TVM 发送售票指令开始到单程票掉到出票口为止，包括供票、赋值及出票的过程）。
- (9) 执行清空单程票操作时，平均单程票回收速度：≤0.6 秒/枚。
- (10) 单程票处理模块应有 3 个独立的通道：出票通道、回收通道（用于车票盘点）和废票通道，各运输部件及送票通道应考虑采取防静电措施。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 130 页

(11) 投标人应在技术建议书上提交 TVM 单程票发售模块的详细解决方案。

5.6.4 储值票处理模块

储值票处理模块用于对储值票的充值。该模块使用独立的车票读卡器完成对储值票的读写。储值票处理单元应能自动完成读卡、赋值及出卡的处理过程。自动充值验票机的储值卡处理模块的设计应能够快速方便的处理卡票。

储值票处理模块只接受纸币对储值票充值，预留银行卡充值功能。

乘客插入的储值票应能完全锁闭在模块内，在设备对储值票进行读写操作的时候，乘客不能接触到已插入的储值票，在车票处理完成（或取消）后，储值票应能自动解锁弹出。

自动充值验票机在对储值卡进行赋值前应进行有效性检查，如果有效性检查及校验失败，储值卡应被退出。在接收到纸币后，进行充值，充值后应对所写数据进行检查及校验，如果检查及校验失败，储值卡应被暂存到该单元内，并打印单据给乘客提示到客服中心处理，自动充值验票机进入暂停工作方式下等待操作员进行响应处理。

退卡口的设计应符合人体工程学，应方便乘客取出车票。当退卡口内有储值卡时，其应具有明显的标志指示乘客取出储值卡。退卡口应具有防飞票及防水防尘的措施，其边缘应光滑不能伤害乘客。

储值票处理模块的进票口设计只能插入储值票，而不能放入除储值票以外的其他异物，如硬币、轨道交通单程票等。

在自动充值验票机空闲或者不接受储值票时，储值票处理模块的进票口应关闭。


对不能识别的车票应能自动退出。

储值票处理模块中车票固定装置使用的材料不应影响车票的读写。

投标人应提供自动充值验票机在车票处理方面的详细解决方案。投标人在设计阶段提交车票处理详细流程及设计方案，并由业主确认。

5.6.5 前面板

- (1) 前面板各操作、显示部件的布置应满足人体工程学的要求，方便乘客操作及维护人员对设备维护。
- (2) 前面板的底板材料采用不锈钢，为壁龛式结构，面板表面应图示 TVM 的简明操作步骤以及标示出各操作部件（如乘客操作面板、乘客显示器、投币口位置、找零/取票杯位置、储值票入票口）的位置。
- (3) 前面板每个操作部件（如投币口位置、储值票入票口等）位置旁边都应有一个 LED 光提示装置，显示该部件的当前状态（可用或不可用）。LED 指示器还应提示乘客买票或充值操作的相应步骤所要使用的相应操作部件（如当乘客选择了车站之后，硬币投币口和纸币进币口的 LED 指示器应闪烁，提醒乘客投硬币或纸币）。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 131 页


- (4) 前面板应考虑设置挂钩, 可以在 TVM 故障或检修时悬挂告示牌。挂钩位置及外型设计应不能对乘客和维修人员造成人身伤害。

### 5.6.6 触摸屏

- (1) 触摸屏覆盖于乘客显示器, 与乘客显示器一起实现乘客购票操作的功能。
- (2) 触摸屏应采用抗磨耐用、防冲击、防爆、防腐蚀、防水、抗光干扰、带静电保护、可靠性高的成熟产品, 并满足以下要求:
- 对角尺寸:  $\geq 22$  英寸。
  - 可感应区域: 有效区域面积应大于或等于液晶屏显示面积。
  - 采用声学脉冲波辨识触控技术(APR)或红外发射检测等技术。
  - 最小触发介质尺寸不大于 0.5mm。
  - 透光率 $\geq 90\%$  (按 ASTM D1003-92)。
  - 表面具防眩光处理。
  - 触摸分辨率 $\geq 4096 \times 4096$
  - 响应时间: 小于 16ms。
  - 具备 OSD 控制器, 控制器部分具有 USB 口连接方式。
  - 耐久性: 抗刮擦, 可承受超过 5 千万次以上的单点触摸。
  - 表面硬度: 使用防爆玻璃加防爆膜, 达到莫氏 7 级, 可耐受 1kg 钢球 1 米高度跌落而不破碎 (测试方法参见标准 GB9963-1988 和 60950©IEC-1999)。即使破裂, 碎片对人体也不会造成伤害。
  - 环境适应性: 能适应轨道交通车站的使用环境条件, 表面的灰尘、水珠及化学物质的侵蚀不应影响触摸屏的正常使用。
  - 化学抵抗力: 触摸屏的触摸有效区能抵抗丙酮、甲苯、丁酮、乙丙酮、甲醇、乙酸、乙酯氨基清洁剂、汽油、煤油及醋等化学物质。
  - 防水能力符合 NEMA4 标准。
  - 抗光干扰: 抗日光影响,  $0 \sim 170^\circ$  内无干扰, 可以在地面/高架车站正常使用。
  - 火灾延迟: 符合 UL-94HB 规定。
  - FCC 认证: 控制器及电缆组成的系统通过 FCC A 级认证。
  - 传送速率:  $\geq 9600$ bps。
- (3) 投标人应根据上述需求提交 TVM 触摸屏的产品选型方案及详细技术参数指标。

### 5.6.7 乘客显示器

- (1) 乘客显示器安装在 TVM 前面板乘客操作范围内, 位于触摸屏后, 用于显示轨道交通线路、


 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 132 页

车站分布图和有关的购票操作提示信息, 不应出现误选、重选现象。

- (2) 乘客通过触摸屏方式选择操作完成购票过程。默认显示文字为汉字, 在需要时可选择用英语显示。TVM 人机界面设计必须满足轨道交通线网化运营的要求。当增加线路、车站时, 应可通过修改参数文件实现对界面的调整, 而无需对软件做修改和增加任何硬件。
- (3) 乘客显示器应采用抗磨耐用、防冲击、防爆、防腐蚀、防水、抗光干扰、可靠性能高的成熟产品。在对其进行维修或更换时, 应不需要做任何的调整。乘客显示器采用 LED 背光液晶屏, 应至少满足以下要求:
- 对角尺寸:  $\geq 22$  英寸, 宽视角, 广色域。
  - 分辨率: 1920 X 1080
  - 在显示器上显示的信息应能在各种光线直射下及大于 170 度视角下均能清晰辨认。
  - 亮度:  $\geq 300\text{cd/m}^2$ 。
  - 对比度:  $\geq 1000:1$ 。
  - 水平视角:  $\geq 170$  度; 垂直视角  $\geq 170$  度。
  - 响应时间:  $\leq 5\text{ms}$ 。
  - 寿命:  $\geq 50,000$  小时。
- (4) 投标人应根据上述需求提交 TVM 乘客显示器的产品选型方案及详细技术参数指标。

**5.6.8 运营状态显示器**

- (1) 运营状态显示器应安装在 TVM 前面板的显著位置, 用于显示当前设备的运行模式和操作模式, 包括暂停服务、暂无找零、关闭、只收硬币、只收纸币等信息。显示信息应根据运行模式和操作模式的变化进行自动更新。
- (2) 显示器应能采用汉字与英语交替显示的模式, 并能显示简单的图形和动画。
- (3) 显示器尺寸应与 TVM 外形尺寸协调一致。其每屏应能中英文双行同步显示, 每行同时显示至少 10 个汉字字符或 20 个英语字符, 支持 3 种颜色, 支持上下、左右滚屏方式。
- (4) 应提供耐用、防冲击、可靠性能高的成熟产品。对其进行维修或更换时, 应不需要做任何的调整, 至少满足以下技术参数:
- 显示字符: 中文、英文和数字, 内部自带 GBK 字库或 GB2312 字库。
  - 至少要能显示红、绿、黄三色;
  - 采用  $\Phi 3.0 \sim \Phi 5$  超亮度贴片 LED, 防水、防尘, 色度均匀。
  - 每块屏至少能显示 16×16 点阵汉字 2 行, 每行 10 个汉字。
  - 功耗:  $\leq 30\text{W}$ 。
  - 亮度:  $600\text{cd/m}^2$ 。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 133 页

- 可视角度:  $\pm 60$  度。
- 最大可视距离:  $\geq 30$  米。
- 使用寿命:  $\geq 100,000$  小时。
- 通讯: 支持 RS422/RS232。

(5) 投标人应根据上述需求提交 TVM 状态显示器的产品选型方案及详细技术参数指标。


**5.6.9 维修面板**

- (1) 维修面板安装在设备内部, 操作/维修人员通过维修面板完成对设备的操作、维修和诊断工作。维修面板应包括显示器及键盘。
- (2) 设备内部应设有固定的维修面板底座用来放置并固定维修面板。当维修面板放置在底座上时, 应稳固不容易移动。维修面板应能容易地从底座取下。
- (3) 维修面板与设备主机连线长度应不少于 1 米。
- (4) 维修面板应采用手感好的电容式机械键盘。
- (5) 维修面板显示器应采用彩色 TFT 显示, 16BIT 颜色, 显示面积不小于 6.4 英寸, 分辨率不小于  $640 \times 320$ 。
- (6) 维修面板显示器切换下一屏内容显示时, 切换时间不应超过 0.5 秒。
- (7) 维修面板的功能显示应菜单化, 能帮助操作员快速操作。维修面板键盘应具有 0~9 数字输入键及至少 10 个功能键, 各功能键应能通过软件定义其含义。
- (8) 维修面板的亮度不低于  $90\text{cd/m}^2$ 。
- (9) 维修面板字库应能支持\*\*轨道交通线网所需查询内容及所有站点名称。
- (10) 每台设备均配备一套 USB 接口的 101 键标准键盘和光电鼠标。

**5.6.10 硬币处理模块**

- (1) 硬币处理模块用于接收和识别乘客投入硬币和找零。
  - 硬币处理模块应满足以下要求:
  - 硬币处理模块应采用经过市场长期使用, 可靠、成熟且售后服务完善且性能指标不低于高见泽、广电运通的知名品牌产品, 具备在 3 条国内城市轨道交通线路开通运行 1 年以上业绩, 投标人应在投标文件中提供相应证明材料, 如采用进口产品, 还应同时提供投标所采用硬币处理模块型号的国外原厂原产地生产证明。
  - 识别硬币种类: 中国流通硬币, 包括第四版和第五版人民币的硬币。最终验收结束后 10 年内, 新发行硬币的使用应包含在合同总价中。
  - 能识别至少 8 种规格的硬币。
  - 识别原理: 电子检测硬币表面和芯部的金属材质和外形 (直径和厚度), 进行面值 and 真




 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 134 页

伪判别。

- 第一次投入识别率: 真币 95%, 假币 99.99%拒收, 代币 99.99%拒收。
- 识别速度: 4 枚/秒。
- 硬币钱箱: 2000 枚/箱, 共 1 个。
- 可靠性: MCBF≥150,000 次; MTBF≥7 年, MTTR≤30 分钟。
- 使用寿命: ≥1,000,000 枚硬币。
- 通讯接口: RS232、RS422 或者其他工业标准。
- 硬币处理模块设硬币暂存器, 当交易中止时, 已投入硬币原币返回乘客, 交易成功后, 可以通过循环找零设置, 规定投入的硬币是用来循环找零, 还是直接进入硬币钱箱。当允许循环找零时, 一元硬币用来循环找零。是否允许循环找零可通过本地参数配置。投标方应在技术建议书中给出循环找零的具体设计建议。
- 硬币处理模块的结构设计应能对乘客投入的无效币直接退回。
- 硬币处理模块另设专门用于找零的装置, 能存储至少 2 种面额的硬币, 每种硬币的存币量 700 个 (以 1 元硬币为基准)。找零装置由操作人员用专用加币箱进行补充硬币操作, 找零装置和加币箱带专用锁和锁紧设计, 避免操作人员可直接接触硬币。找零装置可准确监测找零硬币的数量, 当达到设定值时 (设备参数设置), 会自动向 DAU 发送信息, 设备按要求, 自动切换运作模式。
- 硬币处理模块找零装置设有找零暂存位, 能把找零硬币暂存起来, 直到暂存位找零硬币数量达到要找给乘客的数量, 再把所有找零硬币一次过给乘客。找零暂存位至少要能暂存 20 枚一元硬币。
- 在 TVM 暂停接收硬币、暂停服务或关闭时, 投币口能关闭不接收硬币并防止任何物品进入。同时退币口具有防水的措施, 其边缘光滑不能伤害乘客。
- 在执行清空硬币操作时, 应保证能一次清空。投标方应在技术建议书中给出保证硬币一次清空的技术措施建议。
- TVM 硬币处理模块应尽量避免因为乘客使用的硬币有缺陷而导致故障, 例如因为硬币具有粘性而导致阻塞等。投标方应在技术建议书中给出详细建议。
- 硬币处理模块应避免使用皮带传送硬币。
- 硬币处理模块带有一个钱箱, 用于储存硬币。硬币钱箱应满足: 能存放至少 2000 枚硬币。硬币钱箱空箱重量不大于 4 公斤, 且应尽量轻便, 方便运营人员搬运。
- 硬币钱箱的结构和采用的材料能保证钱箱坚固, 当钱箱装满 2000 枚硬币时, 能经受起从 1.0 米高度底部着地摔到水泥地板上的冲击, 不会变型、损坏或发生任何其他故障,




 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 135 页

仍然能投入服务。

- 钱箱具有唯一的电子编号。钱箱电子编号能保证稳定、迅速、准确地被读出。
- 钱箱带有安全锁装置，当钱箱从 TVM 的存放座上取走时，钱箱的入币口应能保证自动关闭，防止更换钱箱的操作人员接触到钱币。必须使用单独的钥匙将钱箱盖打开才能取出所保存的现金。
- 硬币钱箱口和硬币处理模块之间的接口处具有保护装置，既能防止人为利用钱箱口和硬币处理模块之间的缝隙作弊，又不会使钱箱在取出和放入时和其它部分产生摩擦，损坏设备零部件。
- TVM 可监测硬币钱箱内现金将满及满的状态，同时钱箱内允许保存硬币数量的上限可通过参数设置。
- 投标方应对所供货的设备接收到的假币负完全责任，在最终验收前，硬币模块如接收假币，投标方负责赔偿。

(2) 硬币处理模块应符合如下增加可识别硬币种类要求：

- 投标方应提供一套专用软件和工具可以对硬币处理模块进行调整和诊断，可以在没有投标方参与的情况下满足业主增加接收新种类硬币与调整硬币处理模块可接收硬币参数的需要，该软件在 TVM 到货时一起提交给业主。
- 硬币处理模块的硬币参数及硬币接收器的配置参数可由远程下载并根据要求时间更新到各 TVM 的硬币接收器上。要求远程下载的硬币接收器硬币参数是均一的，硬币处理模块能根据自己的硬件条件自动适应以达到最优的真币识别效果。
- 硬币处理模块应具有学习功能，当发行新版人民币硬币时，可以采用具有学习功能专用软件和工具生成一套新版硬币识别参数，并可以让业主在没有投标方参与的情况下升级硬币处理模块识别参数，增加新版硬币的识别功能。
- 投标方应详细说明硬币识别软件升级的步骤。
- 投标方除提供在最终验收前的所有升级服务外，必须提供最终验收结束后至少 3 年的免费升级服务。
- 投标方应在投标时同时提供硬币验币器厂家承诺与投标方合作按招标文件要求提供硬币验币器的保证书（双方签字盖章确认），以及硬币验币器厂家的原厂测试报告和原厂证明书。
- 投标方应在技术建议书中详细说明所需其选择的硬币处理模块的型号、规格、工作原理、工作流程和各项技术参数，以及包含在供货范围内的学习生成硬币识别参数、增加和调整硬币识别参数的工具和软件，该软件在 TVM 到货时一起提交给业主。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 136 页

5.6.11 纸币处理模块


纸币处理模块应采用经过市场长期使用，证明其可靠的、成熟的售后服务完善且性能指标不低于捷德、MEI、光电运通的产品。所采用产品应在国内城市轨道交通 AFC 系统有供货业绩。投标人应在投标文件中提供相应的证明材料。

应满足中国金融业纸币处理标准要求。纸币处理模块由纸币识别器、钱箱、找币箱和循环模块等组成。纸币处理模块能接受至少 13 种不同纸币，应具有高度的防伪功能。纸币放入方向应不影响其检验的正确性。不符合参数指标的纸币通过纸币口原币返还给乘客。并有明确标识指示和声音提示。

纸币感应装置应能接受人民币第四版和第五版人民币。（币值可通过参数设置进行设置）。

纸币处理模块性能指标如下：

- 工作温度：0-60℃；
- 工作湿度：10-85%（非凝结）；
- 识别纸币的方法为单张纸币识别；
- 纸币插入方向：4 个方向；
- 至少识别 13 种纸币；
- 假币识别率：99.99%；
- 单张纸币的识别时间≤2 秒；单张纸币找零时间<3 秒；
- 纸币首次插入识别率≥98%；
- 纸币识别应采用先进、可靠的防伪识别技术，具备光学、读磁等多种识别技术尤其是针对人民币的防伪识别技术，采用交叉识别手段，识别纸币真伪。纸币识别器中用于识别纸币的光学检测等核心部件，在生命周期内应不需进行校准等维护工作。支持多种宽度纸币接收；
- 具有同时至少 4 种不同面额纸币的循环找零功能。单一面额的循环容量不少于 30 张；
- 纸币循环找零设备具备循环及暂存功能，暂存空间不小于 15 张纸币；
- 纸币循环找零设备具有自动封闭式补币功能；进行自动补币时，不影响纸币循环找零设备的正常运作；
- 纸币循环找零设备对找出纸币具有自我验钞功能，以确保找出纸币的安全性；找给乘客的纸币具备一次性整叠出钞功能。对不符合找币要求的纸币，纸币循环找零设备应将其直接压入钱箱，并向主机提供相应信息；
- 找零箱容量 300 张，可补充或存放单一面额的纸币；
- 纸币钱箱纸币容量 600 张，自动整齐码放；
- 在每天营业结束后，纸币找零循环设备具有自动清空功能，以备准确结清当日交易账款；

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 137 页

- 智能钱箱有独立的电子识别标签和存储单元, 可以记录钱箱的操作处理;
- 纸币钱箱有独立的安全锁;
- 纸币循环找零设备具备远程下载、升级和监控功能;
- 模块连续工作时间 $\geq 18000$  小时;
- 故障维修时间 $\leq 30$  分钟;

纸币投币口的设计应符合人体工程学, 应方便乘客投入纸币并能有效防止卡币, 应具有明显的标志指示乘客投入纸币或取回纸币。在自动售票机暂停接收纸币、暂停服务或关闭时, 投币口应能关闭不接收纸币。

找零功能的具体每笔交易的实施, 需根据乘客投入面值、车票面值及自动售票机设备内硬币找零箱、纸币找零箱内钱币数量而经设备主控单元按一定程序计算后, 以最佳匹配找零方式来实现。

投标人应提供长期的纸币处理模块升级更新服务。

投标人应详细说明纸币识别软件升级的步骤。

投标人免费提供在最终验收前的所有升级服务。

投标人应提供纸币处理模块生命周期内维护成本分析报告。


最终验收结束后应提供至少 20 次免费升级服务 (按照 10 年内每年要提供两次免费升级服务计算)。投标人投标时需列出服务的具体开项及经供货商确认的费用。投标人应提供有关纸币处理模块的详细解决方案、技术参数及如何增加纸币种类, 还应包括相关的辅助设备, 并承诺在设备最终验收前, 全额赔偿设备收到的假币。投标人承诺采取有效的措施 (如设置更高的安全级别等) 保证在纸币数据升级前, 不会接受到更多同类型假币。在设计阶段, 投标人应提交详细的设计并由招标人确认, 招标人保留更换及指定品牌的权利, 投标人应充分考虑其风险并承诺不就此提出费用增加。在供货时提供纸币处理模块厂家的原厂测试报告和原厂证明书。

#### 5.6.12 废票箱

- (1) 废票箱应具有至少 300 张票的容量, 并且易于替换。设备应可监测满或将满的状态, 接近或达到上限时应向 SC 及 LCC 上传其状态。
- (2) 废票箱的设计应采用硬质轻便材料。当从距地面 1 米高落下时, 碰撞部位无论是边角还是侧面, 均不对废票箱产生任何损坏。废票箱内壁应为平滑无障碍, 不会磨损车票或卡票。

#### 5.6.13 打印机

- (1) TVM 应配备热敏式单据打印机。
- (2) 打印宽度应不小于 88mm。
- (3) 具备打印多层票据功能。
- (4) 能打印中英文字符, 打印速度至少为 120 字符/分钟, 自带汉字字库。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 138 页

- (5) 具有自动切纸功能, 能通过参数设置是否需要自动切纸。
- (6) 可靠性:  $MCBF \geq 5,000,000$  行字符。
- (7) 便于维护及安装, 能打印本市轨道交通线网所有要求打印内容及线网站点名称, 各类设备所打印的文字及内容应提交业主确认。
- (8) 投标人应提交打印机的详细技术参数及资料, 得到业主的认可。

**5.6.14 电源模块**

- (1) 自动售票机电源模块应具备较好的节能设计, 能实现对设备各主要模块供电的单独控制, 在收到远程关机和唤醒命令时, 能有选择地对特定模块的供电进行关闭和开启。
- (2) 电源模块应具备对上游配电情况侦测的功能, 当上游配电条件变化(从市电供电切换为 UPS 供电) 时, 电源模块应能立即响应, 使自动售票机进入备用电源配电运行模式, 在完成最后的交易之后退出服务、按程序关闭。
- (3) 应能至少提供至少直流 5V、12V、24V 和交流 220V 输出电压。
- (4) 其他要求同 5.5.12。


**5.6.15 读写器安装**

- (1) IC 卡读卡器在本项目内采购, 单程票处理模块与储值票处理模块使用不同读写器。
- (2) 读写器电源采用 5/12 伏, 3W 直流电源供电, TVM 设备需为读写器提供直流电源、电源连接线并提供一定的稳压、短路及过载保护措施。
- (3) 读写器与 ECU 间使用串口/USB 高速通信接口, 通信速率不低于 12Mbps, 通信线缆正常工作的最大长度应小于 3 米, TVM 设备需为读写器提供串口/USB 连接线。
- (4) 设备机械和结构设计须保证在读写器与天线、读写器与 ECU 的连接线缆均不长于 1 米的情况下, 不影响其他零部件的运作; 并能使操作员方便地更换读写器 SAM。投标人应在投标文件中提出具体的技术建议方案。
- (5) 设备需确保只允许有一张车票停留于读写器读写操作区域。

**5.7 自动充值验票机 (TCM&AVM)**

**5.7.1 设备整机要求**


- (1) 物理尺寸:  $\leq 900\text{mm}$  (宽)  $\times 800\text{mm}$  (深)  $\times 1800\text{mm}$  (高)
- (2) 输入电源:  $220\text{V} + 10\% \sim -15\%$ ,  $50\text{Hz} \pm 4\%$
- (3) 最大功率:  $\leq 600\text{W}$ , 投标人在投标文件中应提供自动充值验票机的功耗值。
- (4) 自动充值验票机应至少由机柜、乘客显示器、乘客操作触摸板、运营状态显示器、纸币处理模块、储值票处理模块、电源、维修面板, 维修门等部件构成。
- (1) 自动充值验票机的外观及外形应设计应符合人体工程学, 适合轨道交通工作人员及乘客的

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 139 页

操作和使用，应能适应轨道交通环境下高架车站站厅自立式安装的要求，便于操作、维护和维修。

- (5) 自动充值验票机的整机设计应能适应轨道交通环境下高架车站站厅自立式安装的要求，便于操作、维护和维修。
- (6) 自动充值验票机外部设计应边角圆滑、表面平滑、无外露的螺栓头、螺帽、毛边或裂纹，不会对使用者造成伤害。
- (7) 自动充值验票机的验票区、充值口、入钞口、乘客显示器、运营状态显示器的位置应相互协调，标识明确，方便乘客使用。
- (8) 自动充值验票机的各个模块的位置应相互协调，标识明确，方便乘客使用。
- (9) 自动充值验票机结构设计应保证钱箱的方便更换和主要部件的快速装拆。
- (10) 自动充值验票机前面板应考虑必要的遮挡设施。
- (11) 自动充值验票机的结构设计能有效地保护电子和机械部件，防止液体、细小的金属和硬物进入而损坏部件。
- (12) 自动充值验票机外壳需防水、防尘以及防止外部物品侵扰（包括对意外或疏忽造成的接触的全面保护，对内部有害的积尘的防护，对各方向上飞溅水的防护）。
- (13) 自动充值验票机需考虑内部电气部件和模块的散热设计，保证自动充值验票机在轨道交通环境下和自动充值验票机之间密贴安装条件下的运行，同时应避免外壳过热而影响工作人员操作和乘客的使用。所有散热应采用自然散热。
- (14) 自动充值验票机内部模块的安装应采用简洁的设计，各模块的安装位置不应互相遮挡，方便维修。设备内部各模块应边角圆滑、表面平滑、无外露毛边或裂纹，不会对使用者造成伤害。同时应保证维修时的人员与设备安全。
- (15) 自动充值验票机应提供电源线环接端子，以满足现场的接线和安装要求。自动充值验票机内部应提供标准的电源插座为电子测试设备和外接控制设备供电，同时，提供自动充值验票机内部照明以方便操作和维修。
- (16) 投标人应就其提供的设备的外形及结构设计提交相关人体工程学设计的详细说明。
- (17) 自动充值验票机设备需具备远程关机及远程唤醒功能，自动充值验票机在收到 SC 下发的关机命令后，可按预设的流程逐一关闭各模块电源，使自动充值验票机进入关闭状态。关闭状态下的自动充值验票机在收到 SC 下发的启动命令后，可按预设的流程逐一开启各模块电源，使自动充值验票机进入开启状态。投标人需对该流程提出详细的技术解决方案。
- (18) 自动充值验票机后方增加摄像头，单机使用，不接入自动充值验票机主控单元，设置独立的存储模块在本地进行存储，当自动充值验票机后开门需要更换钱箱或维护维修时，摄像



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 140 页


头可自动启动，不使用时可自动待机。自动充值验票机后方增加摄像头，当自动充值验票机后门开门后摄像头工作，其余时间待机。摄像头采用标清方案，并按至少满足 15 天，每天 6 小时的工作时间计算本地存储容量。投标人应提供详细技术方案。

- (19) 自动充值验票机内部的交流电源输入控制开关应具备漏电保护功能。
- (20) 前面板应预留银行卡密码键盘位置，以便后续银行卡在轨道交通系统的使用。

5.7.2 纸币处理单元

- (1) 纸币处理模块用于接收和识别乘客投入的纸币。
- (2) 设备所采用的纸币处理模块应满足以下要求：
  - 纸币处理模块以及构成纸币处理模块的各零部件（包括但不限于纸币识别部分、纸币钱箱、纸币钱箱 ID 板及纸币处理模块皮带等）应采用经过市场长期使用，可靠、成熟且售后服务完善的国际知名品牌产品，至少在国内城市轨道交通 AFC 系统有运营应用业绩。投标人应在投标文件中提供相应证明材料，如采用进口产品，还应同时提供投标所采用纸币处理模块型号的国外原厂原产地生产证明。
  - 构成纸币处理模块的各零部件（包括但不限于纸币识别部分、纸币钱箱、纸币钱箱 ID 板及纸币处理模块皮带等）必须为纸币识别模块制造商原厂产品。
  - 所采用产品使用寿命不小于 10 年（含 10 年）。
  - 纸币识别器应对纸币的放入无方向性要求，合法的纸币将被保存到纸币钱箱，不被识别的纸币应返还给乘客。
  - 纸币识别器应采用先进、可靠的识别技术，尤其是针对人民币的防伪识别技术。
  - 传感器：具有光学、电感、电介质和交叉传感器，采用激光、磁头检测磁性、紫外线、红外线、荧光反射成像、透视成像、物理尺寸等多种识别技术交叉识别。
  - 纸币识别器通过多种识别技术，采用交叉识别手段，识别纸币真伪。
  - 纸币处理模块能接受 13 种不同纸币，可识别 52 面。纸币放入方向不影响其检验的正确性。
  - 纸币识别速度小于 2 秒。不符合参数指标的纸币通过退纸币口返还给乘客。
  - 纸币验币器应能识别包括但不限于现有流通的所有 1、5、10、20、50、100 元人民币。纸币处理模块应可通过参数设置增加新纸币种类，而不需进行任何硬件的更改。最终验收结束后 10 年内，新发行纸币的使用应该包含在合同总价中，该费用需在服务费中单列。
  - 识别纸币的方法为单张纸币识别。
  - 纸币首次插入识别率：真币≥95%，假币 99.99%
  - 卡纸币率：<0.005%（8 成新人民币）。



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 141 页


- 有暂存空间,可以暂存最多 15 张纸币。
  - 能防止人为欺骗操作。
  - 具有出、入口快门,在无人操作 TVM 或禁止使用纸币购票时可以关闭出、入口。
  - 有堆叠式的纸币钱箱,可以存储不少于 1,000 张,并整齐堆叠。
  - 钱箱具有唯一的电子识别标签,可以通过设备或便携设备读出存储单元内容和电子识别标签。
  - 纸币钱箱有独立的安全锁。必须使用单独的钥匙将钱箱盖打开才能取出所保存的现金。
  - TVM 可监测纸币钱箱内现金将满及满的状态,同时钱箱内允许保存纸币数量的上限可通过参数设置。
  - 可靠性: MTBF≥18,000 小时、MTTR≤30 分钟。
- (3) 纸币处理模块应符合以下增加可识别纸币种类要求:
- 投标人应提供长期的纸币处理模块升级更新服务。
  - 投标人应详细说明纸币识别软件升级的步骤。
  - 投标人免费提供在最终验收前的所有升级服务。
  - 投标人应提供纸币处理模块生命周期内维护成本分析报告。
  - 最终验收结束后应提供至少 20 次免费升级服务(按照 10 年内每年要提供两次免费升级服务计算)。投标人投标时需列出服务的具体开项及经供货商确认的费用。
- (4) 在最终验收前,纸币处理模块如接收假币,投标人负责赔偿。投标人承诺采取有效的措施(如设置更高的安全级别等)保证在纸币数据升级前,不会接受到更多同类型假币。
- (5) 投标人应在投标时同时提供纸币处理模块和构成纸币处理模块的各零部件的厂家承诺与投标人合作按招标文件要求提供纸币处理模块和构成纸币处理模块的各零部件的保证书(双方签字盖章确认)、以及纸币处理模块和构成纸币处理模块的各零部件厂家的原厂测试报告和原厂证明书。
- (6) 投标人应在标书中详细说明所供货设备的纸币防伪措施、技术参数等。

### 5.7.3 打印机

打印机需求同 5.7.13。

### 5.7.4 前面板

- (1) TCM&AVM 前面板各操作、显示部件的布置应满足人体工程学的要求,方便乘客操作及维护人员对设备维护。
- (2) 前面板的底板材料采用不锈钢,面板表面应图示 TCM&AVM 的简明操作步骤以及标示出各操作部件(如乘客操作面板、乘客显示器、验票区、入钞口、储值票入票口)的位置。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 142 页

- (3) 前面板每个操作部件（如入钞口位置、储值票入票口等）位置旁边都应有一个 LED 光提示装置，显示该部件的当前状态（可用或不可用）。LED 指示器还应提示乘客充值操作的相应步骤所要使用的相应操作部件。
- (4) 前面板应考虑设置挂钩，可以在 TCM&AVM 故障或检修时悬挂告示牌。挂钩位置及外型设计应不能对乘客和维修人员造成人身伤害。
- (5) 考虑到未来付费方式的扩充，前面板应预留银行卡处理模块（包括键盘）的安装位置。

**5.7.5 储值票处理单元**

自动充值验票机储值票处理单元要求采用与 5.7.4 储值票处理单元同一型产品，以满足两类设备纸币处理模块的互换性。

**5.7.6 钱箱**

应与自动售票机的纸币钱箱可以互换，具体要求同自动售票机要求。

**5.7.7 维护单元**

要求能与自动售票机的同类产品互换，具体技术参数和指标参照自动售票机要求。

**5.7.8 主控单元**

采用与自动售票机的主控单元相同品牌产品，具体技术参数和指标参照自动售票机要求。

**5.7.9 显示部件**

- (1) 乘客触摸显示器

需求同自动售票机乘客显示器要求。

- (2) 运营状态显示器

参照自动售票机运营状态显示器要求。

**5.7.10 电源模块**

(1) 电源模块应具备较好的节能设计，能实现对设备各主要模块供电的单独控制，在收到远程关机和唤醒命令时，能有选择地对特定模块的供电进行关闭和开启。

(2) 电源模块应具备对上游配电情况侦测的功能，当上游配电条件变化（从市电供电切换为 UPS 供电）时，电源模块应能立即响应，使 TCM&AVM 进入备用电源配电运行模式，在完成最后的交易之后退出服务、按程序关闭。


- (3) 其他要求同 5.6.14。

**5.7.11 票据打印机**

用于打印乘客增值交易的凭据。针式，打印速度：120 字符/分钟。能打印中、英文，两联打印，一份提供给乘客，一份作为机内备份。带自动切纸、出纸器和卷纸器。

**5.7.12 数据寄存器**

参照自动售票机要求对自动充值验票机该部件进行合理设计。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 143 页

**5.7.13 读写器安装**

- (1) 读写器电源采用 5/12 伏, 3W 直流电源供电, 设备需为读写器提供直流电源、电源连接线并提供一定的稳压、短路及过载保护措施。
- (2) 读写器与 ECU 间使用串口/USB 高速通信接口, 通信速率不低于 12Mbps, 通信线缆正常工作的最大长度应小于 3 米, 自动充值验票机设备需为读写器提供串口/USB 连接线。
- (3) 设备机械和结构设计须保证在读写器与天线、读写器与 ECU 的连接线缆均不长于 1 米的情况下, 不影响其他零部件的运作; 并能使操作员方便地更换读写器 SAM。投标人应在投标文件中提出具体的技术建议方案。
- (4) 设备需确保只允许有一张车票停留于读写器读写操作区域。
- (5) IC 卡读卡器在本项目内采购, 储值票充值与验票使用同一个读卡器。

**5.8 维修系统**

AFC 系统在车辆段设置维修系统。其设备包括维修服务器、三层交换机、维修工作站、维修器具等设备。具体设备规格应参考整条线路的 AFC 系统设备维修需求来制定。具体要求在设计联络阶段确定。


**5.9 网络设备及布线**

**5.9.1 基本要求**

- (1) AFC 系统的网络由 LCC 局域网, SC 局域网, 维修系统局域网组成, 各局域网络之间通过通信传输系统相互连接。LCC、SC、维修系统与通信传输系统连接的网络设备和线缆, 以及 LCC 与 ICCS、ICCS 灾备系统、ICCS 测试系统连接的网络设备和线缆均由投标人提供。
- (2) 投标人应提供 AFC 系统局域网、连接远程终端所需的网络设备, 包括中继设备、交换机设备及其他通信所需的设备和线缆。
- (3) 车站局域网采用 100Mbps 工业以太网环网, 网络断点的恢复时间不大于 200 毫秒。
- (4) 投标人应负责对整个网络的规划与调试, 包括对单台设备的测试和对整个网络的综合联调。包括 LCC 与每台设备、SC 与本站内每台设备间的点对点测试。
- (5) 投标人应提供网络安全解决方案。方案需包括但不限于:
  - 恶意代码的预防及检测方案, 恶意代码不限于病毒, 还包括蠕虫、木马、逻辑炸弹、和其他未经同意的软件。
  - 系统设备感染病毒后杀毒及系统恢复方案。
  - 防内部人员恶意修改和删除系统的方案。

**5.9.2 交换机**

**5.10.2.1 基本要求**


 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 144 页

- (1) 以太网交换机应采用成熟的主流产品, 不得采用同品牌 OEM 产品, 投标人应提供该品牌工业以太网交换机在国内城市轨道交通 AFC 系统至少 1 条线路成功开通运营 1 年以上的业绩证明。
- (2) 应具有自检测及诊断功能。自检测应在设备每次上电时进行。
- (3) 优先选择具有特别安全特征的设备, 如具备权限管理功能。
- (4) 设备的设计应为开放架构类型, 能兼容标准的外设。
- (5) 优先选择符合标准、并兼容标准组件的设备。

5.10.2.2 中央交换机

- (1) 具备通用体系结构, 可进行端口翻倍扩展, 支持光纤和双绞线介质, 至少配置 4 个 100M 光纤口, 端口数量应不少于 24 个端口。
- (2) 具有良好的可管理性, 符合 SNMP 协议并可远程监控。各端口支持警报、事件、历史、主机等集成 RMON (远程监控) 功能, 支持安全防护配置和控制功能。
- (3) 具有划分 VLAN 的功能, 可以通过 MAC 地址和 IP 地址来划分 VLAN, 遵循 IEEE802.1q 或者 CGMP 标准。
- (4) 应具有地址缓存的能力, 端口平均地址缓存能力应不低于 1024 个。
- (5) 应具有地址学习能力, 端口地址学习能力应大于 1000 个/s。
- (6) 64Byte 长的数据帧延时不超过 1ms。
- (7) 具有处理数据冲突及超时传输功能。具备流量控制方法, 能有效地防止包的丢失。
- (8) 应能实现过负荷。
- (9) 设备端口应能线速转发数据帧。
- (10) 具有高可靠性, 核心组件 (如管理卡, 交换结构, 接口模块, 冷却系统、电源等) 采用冗余设计, 可扩展设备, 支持热插拔。
- (11) 通讯速率满足以太网(10 Mbit/s) 和快速以太网(100 Mbit/s)和千兆以太网(1000 Mbit/s), 其端口速度应可设置。具有 RS-232 (DB-9 连接器) 管理端口。
- (12) 能够支持全双工的工作方式。
- (13) 具有安全功能, 包括端口等, 具有防侵入控制。
- (14) 具有可堆叠功能。
- (15) 具有路由器功能。
- (16) 三层交换机应满足信息产业部标准 YD/T 1255-2003 《具有路由功能的以太网交换机技术要求》

投标人应根据轨道交通 AFC 系统网络结构和网络流量提交详细的技术建议方案, 说明所配置的交通

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 145 页


交换机的吞吐量、突发长度、过负荷的实现方式、位元址缓存能力、地址学习能力、时延抖动、路由表容量、VLAN 数量等能力指标。

5.10.2.3 车站三层交换机

- (1) 每个车站 SC 与通信传输系统相连的交换机应为三层模块化交换机。
- (2) 采用宽温度、低功耗、免风扇设计。
- (3) 支持光纤和双绞线介质，至少配置 2 个 100M 光纤口以及不少于 12 个 100M 快速以太网端口。
- (4) 采用环形拓扑结构，10/100/1000M 自适应。
- (5) 支持 IEEE802.3/802.3u/802.3x 协议，存储转发交换机制，不小于 1k 地址表。
- (6) 网络故障时，网络愈合时间<50ms。
- (7) 超级终端模式（CLI），TELNET，WEB 网元管理软件，支持 OPC 模式监控。
- (8) 支持 SNMP V1/V2c/V3 协议，可远程监控。各端口支持警报、事件、历史、主机等集成 RMON（远程监控）功能，支持安全防护配置和控制功能。
- (9) 具有划分 VLAN 的功能，可以通过 MAC 地址和 IP 地址来划分 VLAN，遵循 IEEE802.1q 标准。
- (10) 能够支持全双工的工作方式。
- (11) 具有处理数据冲突及超时传输功能。具备流量控制方法，能有效地防止包的丢失。能抑制广播风暴。
- (12) 具有安全功能，包括端口及组防侵入控制。
- (13) 支持端口耦合功能且具有换线连接快速恢复功能。
- (14) 支持 Qos-802.1p 和 Tos/Diffserv，提供流量优先权选择。
- (15) 提供端口锁定功能，只允许列表中预设的静态 MAC 地址访问。
- (16) 端口镜像功能提供在线调试数据。
- (17) 产品按照工业标准设计，MTBF 在 20 年以上。能在高温，湿热，粉尘，强电磁环境中工作。防护等级应满足 IP30。符合工业四级电磁兼容的要求。
- (18) 应通过相关电讯设备和民用电器安全标准及工业控制设备安全标准认证。

5.10.2.4 车站二层交换机

- (1) 工业级以太网交换机，支持环型以太网结构，实现链路冗余，环上至少可串接 20 台交换机，二层工业以太网交换机安装在设备内，采用卡轨式安装方式。
- (2) 当发生链路断点时，环网可以在 50 毫秒内自动恢复正常工作。
- (3) 支持光纤和双绞线介质，至少配置 2 个光纤口以及不少于 8 个 100M 快速以太网端口，应

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 146 页

采用牢固可靠原厂 M12 接头与网络电缆进行连接。


- (4) 网络管理功能, 基于 WEB 的 SNMP V1/V2/V3 网络管理。
- (5) 支持 DHCP、BOOTP 配置获取方式。
- (6) 安全性, 具备 Mac 地址过滤、IP 地址过滤、802.1x 基于端口的访问控制。
- (7) 支持标准的 802.1Q VLAN 和 GVRP 协议, 数据、端口优先级 (IEEE802.1 D/p), 组播控制 (IGMP Snooping/Querier, GMRP), 流控制 (802.3x), SNTP。
- (8) 冗余功能, 支持 RSTP (快速生成树), 冗余环-环之间耦合, 冗余电源模块, 冗余状态信号输出。
- (9) 诊断功能, LED 显示电源、故障、运行、连接状态等, 端口镜像。
- (10) 具备报警功能, 在出现电源断电、断电重启、拓扑改变、端口断开或端口连接到另一台设备等情况时可发出报警信息。
- (11) 支持端口耦合功能且具有换线连接快速恢复功能。
- (12) 采用符合标准的导轨和面板安装方式, 外型尺寸适合放置在 AFC 现场设备中。
- (13) 设备外壳应确保无灰尘进入, 防护等级须满足 IP30。
- (14) 可靠性: MTBF≥20 年。
- (15) 配置网络交换机制造商原厂电源模块。
- (16) 支持多种配置方式, 并能提供方便快速备份和恢复设备配置的自动备份配置工具。
- (17) 车站二层交换机和车站三层交换机宜为同一品牌, 便于和车站三层交换机组成同一环网以及便于设备参数设置、调整。

5.9.3 防火墙

防火墙规格指标:

- (1) 支持静态网络地址转换、动态网络地址转换、网络地址及端口转换、动态网络地址及端口转换、端口映像和负载分配。
- (2) 应完成对 IP、ICMP、TCP、UDP 报文的修改。
- (3) 应支持一种或多种应用网关, 对于正向 NAT, 应支持 FTP 应用网关。
- (4) 对 VPN 的支持应满足信息产业部标准 YD/T 1190-2002 《基于网络的虚拟专用网 (IP VPN) 框架》。
- (5) 应支持日志的记录及输出。
- (6) 应满足信息产业部标准 YD/T 1132-2001 《防火墙设备技术要求》
- (7) 投标人需计算系统要求的并发处理能力、每秒新建连接数以及吞吐能力, 并说明所配置的防火墙最大位元转发率、最大包转发率、时延、并发连接数、最大规则数等能力指标。



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 147 页

- (8) 不能造成正常数据的阻塞或超时, 并应预留 30%的处理能力。
- (9) 能够抵抗包括 Land、Smurf、Fraggle、WinNuke、Ping of Death、Tear Drop、IP Spoofing、ARP Spoofing、ARP Flooding、地址扫描、端口扫描等攻击方式在内的攻击
- (10) 能够抵抗蠕虫病毒爆发时的 DoS 和 DDoS 攻击
- (11) 应通过公安部、国家保密局安全产品资质认证

**5.9.4 入侵检测设备**

入侵检测设备规格指标:

- (1) 入侵检测设备规格指标:
- (2) 百兆界面数≥3 个;
- (3) 吞吐量≥200M;
- (4) 支持基于状态的特征匹配、协议异常分析、流量异常分析、高速检测引擎等检测方法;
- (5) 内置特征数: ≥1600 条;
- (6) 支持与交换机、防火墙的联动。


**5.9.5 网络布线**

**5.9.5.1 基本要求**

- (1) 投标人应负责系统网络所需所有电缆及布线的规格确定、评估、采购、布线、完成及测试, 包括所有连接到由第三方提供广域网的必须的电缆。
- (2) 投标人应负责与土建/车站装修施工承包商、通信系统供货商和综合监控系统供货商间的接口, 以确定最优的电缆通道方案。
- (3) 投标人应对所使用的电缆类型进行论证, 具备在可比较的轨道交通及热带环境的应用案例。电缆应符合有关国家或国际标准, 适用于数据处理及传输, 并且应保证所提供的产品至少可以使用 40 年。
- (4) 投标人应保证在设备内的电源、数字信号及模拟信号的电缆被适当地分隔。
- (5) 电缆应能避免高温或燃烧所导致的危险、电缆长期浸泡在水中能正常使用。
- (6) 与车站网络交换机连接的网络接头应为网络交换机制造商原厂产品。

**5.9.5.2 电缆通用需求**

- (1) 阻燃、低烟、无卤
  - 通过 3m<sup>3</sup> 烟雾放射测试 (使用光学测量设备) 的吸光率最大值符合相应的标准。
  - 通过国家标准的烟雾燃烧测试。最大规定的光学密度在非引导条件下应为 170。
  - 火焰传播符合相应国家标准中五分钟的最小测试短路时间。
  - 测试在燃烧条件下单条及一束的电缆应符合相应国家标准。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 148 页

- 有限的氧指数符合中国国家标准。
- 温度指数符合中国国家标准。
- 所有绝缘将防潮及防高温，温度范围适用的应用条件低于 90℃。
- 电缆样本燃烧测试将依据国家标准确定卤酸气体（不同于氢氟酸）含量，其应小于 0.5%。

(2) 电气特性

- 导体回路电阻为 29.5Ω/km （在最大 20℃条件下）
- 绝缘电阻最小为 10000MΩ-km
- 绝缘强度最小为 2250V
- 在 1 kHz 时相互电容必须小于 50nF/km
- 在 1 kHz 时衰减为 1dB/km
- 导体应由电子等级的韧化高导电铜及绞合线制成。
- 电缆芯线应为单独的屏蔽双绞线或有电磁干扰保护。

(3) 电缆必须具备防虫特性，包括在安装中及安装后，电缆的电特性应符合其他的规定的要求。  
在防白蚁及防虫等化学特性应符合当地政府的需求。

(4) 所有由投标人提供的电缆应进行样本测试，以确定是否符合标准。测试结果及证明应提交业主。

5.9.5.3 电缆标识

(1) 电缆应标识以下信息：


- 生产商名及商标。
- 生产年份。
- 阻燃、低烟、无卤等标志（如 FR-LS-HF）。
- 电缆的绝缘芯线应用符合相应的标准的颜色清晰标识。

5.9.5.4 电缆包装

- (1) 电缆两端应加封以防潮。
- (2) 电缆应由木制或铁制线轱缠绕。
- (3) 电缆两端应被可靠地加固，以防止运送中松脱。
- (4) 各线轱应套上结实的板条或金属保护层，以有效避免运送过程中的损坏。
- (5) 在各线轱应平面印刷上电缆的类型及长度、重量、绕线方向、生产商名、合同号及其他细节。

5.9.5.5 双绞线

- (1) 网络电缆应采用超 5 类屏蔽双绞线。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 149 页

- (2) 电缆应完全屏蔽使外部噪声干扰达到最低。其应适用于不同区域的布线，如吊顶、天花、凸起的地面、金属管槽等。
- (3) 网络电缆需采用原厂牢固可靠的接口与车站网络交换机进行连接。
- (4) 在进行详细系统设计前，投标人应向业主提供详细的建议书及说明以确认。


5.9.5.6 光缆

- (1) 应选用行业内公认的知名品牌光缆。
- (2) 光缆的松套管需具有良好的机械强度和耐水解性能，其套管内需填充有物理化学性能良好的触变性光纤油脂，确保对光纤进行有效地保护。
- (3) 6 芯多模光缆。
- (4) 最大允许拉力须满足：短期 $\geq 3000\text{N}$ ，长期 $\geq 1000\text{N}$ 。
- (5) 无负载时的最小弯曲半径 $\geq 12.2\text{cm}$ 。
- (6) 安装时的最小弯曲半径 $\geq 24.4\text{cm}$ 。
- (7) 抗压力：440 N/cm。
- (8) 抗冲击性 $\geq 25$  次。
- (9) 工作温度：-50 $\sim$ +70 $^{\circ}\text{C}$ 。
- (10) 安装温度：-30 $\sim$ +70 $^{\circ}\text{C}$ 。

5.10 便携式检验票机（PCA）

- (1) 输入电源：220V+10%/-15%，50Hz $\pm$ 4%。
- (2) 可充式电池充电时间  $\leq 4$  小时、待机运行时间 $\geq 8$  小时、可反复充放电次数 $\geq 500$  次。
- (3) 车票（储值票和单程票）处理速度（验票）： $\leq 0.3$  秒/张。
- (4) 车票（储值票和单程票）处理速度（检票）： $\leq 0.5$  秒/张。
- (5) 可靠性：MCBF $\geq 100,000$ ，MTTR $\leq 10\text{min}$ 。
- (6) 机座与车站计算机的通信速率：不小于 10Mbps（优先使用 USB2.0 接口）。
- (7) 显示屏应采用彩色 LCD 以实现高可靠性、高亮度和高效性，能显示中、英文和数字、图形，在显示器上显示的信息应能在各种光线直射下及大于 130 度视角下都均能清晰明了。
- (8) 显示屏能显示 8 $\times$ 8 点阵汉字 2 行，每行至少 8 个汉字，一屏至少 6 行。
- (9) 整机外形尺寸 $\leq 250$  毫米 $\times 120$  毫米 $\times 30$  毫米，重量 $\leq 300$  克，便于携带和手持操作。
- (10) 投标人应提交便携式检验票机及座机物理尺寸、重量、外观等硬件参数并得到业主认可。便携式检验票机上的所有图案、显示信息、显示位置、显示方式在设计阶段确定并得到业主认可。

5.11 IC 卡读写器

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 150 页

5.11.1 总体要求

- (1) IC 卡读写器（以下简称读卡器）应按照线网级读卡器标准进行设计，功能、接口协议等符合本市轨道交通相关规定，可支持不同轨道交通运营商及城市通卡运营商系统的应用、不同电信运营商的移动支付应用、不同终端设备的接入、不同设备供货商提供的各类 SLE 设备的接入，可满足系统引入新设备和新票种（或新卡型）的要求，并可适应票卡数据结构的升级变化和跨行业的应用。
- (2) 投标人采用的读写器品牌应具备在 3 条国内城市轨道交通线路开通运行 1 年以上业绩，同时开通数量不少于 2000 台，投标人应提供相关文件以证明该产品应用的真实性、可靠性、安全性。
- (3) 读卡器应能读取商业银行发行的符合《中国金融集成电路（IC）卡规范（V3.0）》的金融 IC 卡或者其他品牌的金融 IC 卡。读卡器供货商如具备实施符合 PBOC 标准的国内轨道交通 AFC 系统读写器的业绩，近 2 年内通过中国银行卡检测中心“非接触 IC 卡终端测试”，并能提供检测报告证书的，则应优先选用。
- (4) 读卡器是一个功能独立的、具备在安全认证模块的配合下，在读写范围内对车票完成车票分析和车票交易处理的整体功能统一的软、硬件综合体。
- (5) 读卡器与各类 AFC 现场终端设备 ECU 上位机之间的接口调用方式必须采用通讯报文方式，不得采用 API 方式。
- (6) 读卡器应能独立完成所有与运营业务无关的票卡应用处理和对车票完整的交易功能，包括但不限于：
  - 黑名单检查，黑名单存储在读卡器内。
  - 各种降级运行设置。
  - 获取、同步系统时间。
  - 自动检票机消费交易能根据票价表对车票进行扣费，票价表存储在读卡器内。
  - TVM 读卡器能根据票价表进行车票发售，票价表存储在读卡器内。
  - BOM 读卡器能根据系统参数进行车票发售、车票数据分析、根据业务逻辑进行付费区/非付费区的更新、延期、退款等业务。
  - 充值交易（包括：所有种类的 TOKEN 发售、IC 卡车票充值）能根据充值的金额对车票进行充值，并对自身采用有效的信用管理机制。
  - 根据交易的类型完成车票的写操作，根据交易的信息通过 SAM 卡产生交易 TAC，维护交易流水号，并根据国家及本市轨道交通 AFC 接口相关规范的要求产生交易文件，及寄存器的累加。




- 能够根据车票状态自动切换车票的不同钱包。
- (7) 读卡器的最终设计方案应根据国家及本市轨道交通 AFC 系统读卡器技术标准确定, 业主拥有最终对本需求内容更改或新增功能需求的权力。

**5.11.2 读卡器构成**

- (1) 线网级读卡器应至少由天线板(含射频芯片)、控制板、读卡器软件组成, 控制板包括微程序控制器、接口单元、存储器和电源模块等。
- (2) 控制板应包括但不限于以下功能:
  - 车票读写功能
  - 密钥管理功能
  - 安全管理功能
  - 获取运行时间功能
  - 获取运营模式功能
  - 获取票价表功能
  - 业务逻辑处理功能
  - 向 ECU 主程序提供接口功能
  - 流水号管理功能
  - 内部接口功能
  - 软件更新功能

**5.11.3 硬件要求**

- (1) 读卡器应满足在各类 AFC 设备(包括 TVM、AGM、TCM&AVM、BOM、ES 等)中的安装需求; 满足 AGM 使用一个读卡器完成对单程票、储值票读写的需求; 满足 TVM 使用一个读卡器完成单程票发售和储值票读写的需求。
- (2) 读卡器安装在 AFC 设备中不应影响设备正常使用, 安装后不需要单独调试; 安装位置及外形应与相关 AFC 设备的机构设计相协调。
- (3) 读卡器整体重量应不大于 400 克。
- (4) 读卡器定位孔直径应 $\leq 3.5$  毫米。
- (5) 读卡器输入功率 $\leq 3W$ , 工作电压 $\leq DC 12V \pm 5\%$ , 输入电源由相关的 AFC 设备提供, 读卡器应有一定的稳压、短路保护、极性保护及过载保护措施, 非运营时间可自动切换到省电模式。
- (6) 支持双天线, 两个天线须满足最小安装间距为 50 毫米时, 相互不产生影响; 每个天线背面应附着铁氧体, 以减少安装条件对天线性能的影响。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 152 页


- (7) 应使用国际知名品牌的 32 位工业级处理器作为读卡器的微程序控制器, 主频不低于 400MHz; 工作温度范围: -40℃到+85℃;
- (8) 读卡器自带操作系统, 包括与硬件相关的底层驱动软件、系统内核、通信协议和文件系统。
- (9) 程序存储空间与交易记录空间不小于 256M 字节, 可扩展至 4G; 程序运行空间不小于 128M 字节; 配置至少 512 字节的 FRAM 存储器(铁电存储器)。

5.11.4 接口要求

- (1) SAM 卡接口
  - SAM 卡槽支持不小于 8 个 (包括 8 个) 可同时独立访问的插槽, 符合 GSM 11.11 标准;
  - SAM 卡与读卡器使用高速通信接口, 通信速率可在 9600bit/s、38400bit/s、115200bit/s 等多种波特率间自由切换;
  - 每个插槽都能安装不同的 SAM 卡, 并在不同的工作频率下同时独立工作;
  - 在控制板上应印刷明确标示不同的 SAM 卡槽号;
  - 读卡器能对本市轨道交通 AFC 系统所使用的多种 SAM 卡进行通信, 并配合 SAM 卡对车票进行安全访问控制。
- (2) RF 模块接口
  - RF 模块应使用有大规模成熟应用经验的处理芯片;
  - 处理芯片配合必要的外围电路以射频信号与天线连接;
  - 射频信号符合 ISO/IEC 14443 标准并能可靠的读写\*\*轨道交通现有所有类型的车票和符合 ISO/IEC 14443 -1/2/3/4 标准的车票;
  - 车票和 RF 模块通信速度不小于 106Kbit/s; RF 模块工作频率为 13.56MHz 和 2.4GHz 兼容, 可根据车票的特性作相关调整, 调整的范围需得到业主的认可。
  - RF 模块应具备双天线工作模式, 同一读卡器能与两组天线相连接以完成票卡业务。
  - 抗干扰性能满足 GB/T17618-1998 B 级标准。
- (3) I/O 接口

蜂鸣器—蜂鸣器能发出不同的声响提示不同的处理结果, 蜂鸣的声响可由程序控制。
- (4) 内部存储器接口
  - 提供不小于 128M 的内部存储器接口, 用于存储交易数据, 存储交易笔数不小于 10000 笔, 数据存储时间不小于十年;
  - 在掉电的情况下不丢失数据;
  - 投标人应提供内部存储器数据读取的工具与使用方法。
- (5) 读卡器与 ECU 的接口



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 153 页

- 读卡器与 ECU 机间可使用 USB2.0、RS232 或 RS422 接口通信, 投标人在投标文件中应对读卡器与 ECU 之间的接口方式进行技术比较并提出建议方案。
- 读卡器与 ECU 之间通信线缆正常工作的最大长度应不小于 3000 毫米。
- 配置至少 1 个串口和 1 个 RJ45 以太网口。

**5.11.5 软件要求**

(1) 层次性开发

软件使用层次性的开发方法, 按实现功能不同划分两个模块。两个模块包括: 底层驱动模块与上层应用模块。底层应用模块主要负责对 SAM 卡使用、车票读写控制。底层驱动模块应以独立的应用软件的形式提交并在读卡器控制板上运行。上层应用模块主要负责对底层驱动模块软件控制及底层驱动模块版本管理、AFC 系统业务流程控制、及向 ECU 提供报文交互数据。

(2) 可移植性

所提供软件应具有可移植性。读卡器高层应用软件部分嵌入 AFC 设备 ECU 的主应用程序中, 该部分软件应根据不同的 AFC 系统设备供货商所使用的不同的操作系统、开发环境的变化而重新独立编译或移植。该部分重新独立编译或移植的费用已含在合同总价中。

(3) 可扩展性

供货商应充分考虑到业主在线路扩展时对 AFC 系统扩展与兼容的需求。在业主线路扩展时, 供货商应根据线路的需求更新已运行的读卡器软件以适合新线路的需求。

(4) 可重用性

所提供软件应共用相同功能的子程序, 如安全管理模块和数据传输模块等。在程序编码前, 供货商应对设备软件做出分析, 并确认这些子程序。

(5) 参数化

所提供软件应尽量使用参数化设置完成本文档所提出的功能需求及性能要求。在程序编码前, 供货商应对软件做出分析, 并确认这些参数。

(6) 安全性


读卡器的数据与软件是保密的, 严禁非授权状态下启动。

所有的操作及事件都应记录在日志中, 如用车票的写操作、更新等。每个事件应注明发生日期、时间和地点。日志可通过在软件测试开发平台中进行查看。

读卡器软件设计应确保用户无法跳过安全检查。

(7) 数据完整性

读卡器应能准确的反馈对车票的写操作是否完整、可靠, 不完整的交易可视为无效交易。读卡器能对上次交易 (不论上次交易是否发生在本设备) 不完整的数据能进行恢复。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 154 页

对写操作不确定是否完整的交易同样做出提示,并反馈该交易的详细数据。该种情况下,如车票立即重新在读卡器上进行检测(无进行其他车票的交易),读卡器能对继续完成正常的交易。

读卡器软件设计应充分考虑车票数据多次恢复失败的情况,恢复流程应保证数据反复恢复的可靠性。

(8) 软件更新与下载

所有读卡器软件能通过 ECU 主应用程序自动下载更新。读卡器能向 ECU 反馈其软件版本信息。

读卡器的所有的软件需向 AFC 设备应用软件提供版本信息,满足 AFC 设备应用软件与读卡器软件的匹配。

5.11.6 性能要求

(1) 平均无故障时间: MTBF≥100, 000 小时。

(2) 平均故障修复时间: MTTR ≤15 分钟。

(3) 通信误码率: 通信误码率<10<sup>-7</sup>, 支持错误数据自动检测检测, 自动重发的功能。

(4) 启动时间: 读卡器上电后在 30 秒内完成启动, 完成启动后能随时接受 ECU 的相关指令。

(5) 兼容性: 读卡器应能兼容处理后继线路将采用的符合本市轨道交通 AFC 系统标准的所有非接触式 IC 车票。

(6) 互换性: 各种读卡器的控制板的硬件要求有一致性, 下载不同的软件可应用于不同的接口设备。出自动检票机、TVM 的读卡器双天线设计不影响读卡器的互换性。

(7) 防冲突机制: 读卡器在侦听到多张射频卡时, 对所侦测的所有车票不做任何处理, 并向上层软件反馈必要的提示信息。


(8) 安全启动: 读卡器上电启动后必须接受 ECU 相关指令对 SAM 卡进行激活, SAM 卡被激活才能通过 ECU 特定的指令使读卡器进入工作状态。

(9) 安全读写: 读卡器与非接触 IC 卡之间应有三重双向认证。双向认证方法通过内置在 SAM 上的安全机制, 采用三重 DES 加密算法和随机数结合, 数据通信符合 ISO9798-4 的要求, 通信错误自动侦测, 保证车票访问的安全性。

(10) 读卡器内部带有看门狗(WATCH DOG)功能, 定时自动检测微程序处理器是否正常工作, 在不正常工作情况下, 看门狗立即重新启动读卡器控制板, 让 SAM 卡处于需要激活的状态。

(11) 读写距离

- TOKEN: 0~50 毫米
- M1 卡式车票: 0~100 毫米
- CPU 卡式车票: 0~80 毫米
- 读写距离应为天线板面向上计算, 要求范围内无读写盲区。

 比亚迪汽车 BYD AUTO	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 155 页

(12) 读写时间

车票的读写时间为从读车票到车票交易结束的时间，包括轮询建立通信、卡认证、读取多个块的数据、向多个块写数据的验证时间，但不包括黑名单检查、逻辑数据错误的恢复、交易 TAC 产生、交易文件产生、寄存器累加。

➤ 出自动检票机扣费读写时间

TOKEN：≤250ms；卡式车票（包括 CPU 卡）：≤350ms。

➤ TVM TOKEN 发售时间

TOKEN：≤250ms。

➤ TVM、BOM 充值时间

卡式车票（包括 CPU 卡）：≤500ms。

➤ E/S 编码或重编码时间

TOKEN：≤300ms；卡式车票（包括 CPU 卡）：≤3s。

5.11.7 电磁兼容性

(1) 读卡器应具有较强的防电磁能力，手机及轨道交通等电子电气设备的常规使用应不会对读卡器的使用造成影响。

(2) 读卡器在 AFC 设备的安装不应影响 AFC 设备其他模块的使用，供货商应提供读卡器的安装要求及其对 AFC 设备其他模块的使用的相互间影响说明。

(3) 电磁兼容性符合以下标准：

➤ 辐射和传导标准：GB/T9254-1998（EN 55022）

➤ 静电放电：GB/T17626.2-1998（IEC 61000-4-2）

➤ 脉冲群：GB/T17626.4-1998（IEC 61000-4-4）

➤ 浪涌抗扰度：GB/T17626.5-1998（IEC 61000-4-5）

➤ 电压暂降，暂时中断和电压变化抗扰度：GB/T17626.11-1998（IEC 61000-4-11）

5.11.8 调试点要求


➤ 读卡器控制板与天线应有较好的一致性。

➤ 读卡器控制板只有一个调试点。RF 电路应按统一规格的天线、同轴电缆进行设计，使控制板能方便的与其他天线一起使用。

➤ 读卡器天线板只有一个调试点，机械震动不易对调试点的设定值产生影响。出厂检验后，不需因为安装条件的变化而对调试点再进行调节。

5.11.9 线材及接头制作

(1) 同轴电缆接头应能在轨道交通环境内的震动情况下不能做成接线不良及松脱的影响。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 156 页

- (2) 同轴电缆应能屏蔽外借干扰对通信的影响。
- (3) 通信线与电源线接头在轨道交通环境内的震动情况下不能造成接线不良及松脱的影响。
- (4) 通信线与电源线材料及其制作包含在 IC 卡读卡器供货中。

5.12 SAM 卡


本工程各类设备使用的 SAM 卡 (含测试 SAM 卡) 在本项目中采购, 在本系统内统一支配、管理。  
SAM 卡技术要求应满足但不限于:

- (1) 兼容 PBOC2.0 版本的 COS。
- (2) 数据空间至少 8KB 满足基本的安全数据存储要求。
- (3) 支持二进制文件、定长记录文件、循环记录文件、钱包文件。
- (4) 支持 DES、3DES、MAC、AES 算法。
- (5) 支持外部认证密钥、加密、解密密钥、动态加密密钥、口令密钥。
- (6) 支持数据的加密, 解密, MAC 运算及密钥的分散和动态密钥的加密功能。
- (7) 多种安全检测传感器: 高压和低压传感器, 频率传感器、滤波器、光传感器、脉冲传感器、温度传感器, 具有传感器寿命测试功能, 一旦芯片检测到非法探测, 将启动内部的自毁功能。
- (8) 总线加密, 具有金属屏蔽防护层, 探测到外部攻击后内部数据自毁。
- (9) 真随机数发生器利用芯片内部的电磁白噪声产生, 不会重复。
- (10) 硬件算法协处理器: 内部硬件逻辑电路实现对称算法 3DES。
- (11) 4KV 静电保护。
- (12) 支持的通讯协议: ISO-7816/3 标准, 支持 T=0 协议, 波特率可以选择 9600bps、19200bps、38400bps、57600bps。

5.13 车票

5.13.1 基本要求

- (1) IC 卡车票为非接触式智能卡, 必须符合 ISO/IEC14443 国际标准, 并在国内轨道交通有大规模成功应用案例, 投标人应提供所选用芯片和票卡封装厂商在国内轨道交通应用的证明材料。
- (2) 投标人必须论证采用的非接触式智能卡技术 10 年内的可持续性和兼容替代性。
- (3) 投标人应在投标文件中承诺, 若实际票卡采购数量少于招标数量, 相应合同单价不变、总价核减; 技术服务费总价不变。
- (4) 投标人应至少提供 2 家符合本需求书要求的芯片品牌和票卡封装厂商供业主选择, 如首选芯片和封装厂商提供的票卡不能通过业主对票卡的相关技术测试和性能检验, 业主有权选

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 157 页

用备选芯片和封装厂商供货。

### 5.13.2 普通 IC 卡车票

#### 5.13.2.1 芯片


投标人所选用的 IC 卡芯片应为 TYPE A CPU 卡，并至少满足以下技术条件：

- 工作频率为 13.56MHZ±7KHZ。
- 内含符合国家建设部标准要求的 COS，投标人应在投标文件中提供 COS 满足建设部标准要求的证明材料。
- 具有加密处理单元，8/16 位处理器。
- DES 协处理器，硬件 Triple-DES 协处理器。
- 通信速率不低于 106kbps。
- 具备防冲突机制，允许多卡操作。
- 票卡应在出厂前完成 CPU 卡相关信息的创建工作。
- 票卡工作温度范围为-20℃到+55℃，存储温度范围为-20℃到+85℃，相对湿度 5%-95%(不结露)。
- 读写模块对选用的 IC 芯片封装的卡片在 0~100mm 距离区间内有效读写。
- 存储容量应不小于 8k byte。投标人必须详细论述 IC 卡芯片存储空间的结构及使用方法，论证其可以满足本市轨道交通对票卡的多业务应用的要求。
- 支持一卡多应用，各应用之间相互独立，并支持多种安全访问方式和权限。投标人必须提供相应的应用方案和应用实例。
- 具有不小于 10 年的数据保存年限。
- 具有不小于 100,000 次的擦写次数。
- 具有不小于 4 byte 长度的全球唯一编码。

#### 5.13.2.2 封装

(1) 封装的卡片功能、物理特性、电气性能、封装、印刷、检测、包装、存贮和运输等要遵守和符合以下国际、国内相关标准，所有标准以最新版本为准。

- GB/T 14916 识别卡物理特性
- GB/T 15120.1 识别卡-记录技术第 1 部分：凸印
- GB/T 15464 仪器仪表包装通用技术条件
- GB/T 16649.1 识别卡-带触点的集成电路卡第 1 部分：物理特性
- GB/T 17554 识别卡-测试方法

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 158 页


- ISO/IEC14443.1 识别卡-无触点集成电路卡-邻近卡, 第 1 部分: 物理特性
  - ISO/IEC14443.2 识别卡-无触点集成电路卡-邻近卡, 第 2 部分: 射频功率及信号接口
  - ISO/IEC9798 信息技术-安全技术-实体鉴别
  - GB/T 191 包装储运图示标志(eqv ISO 780:1997)
  - GB/T 2828 逐批检查计数抽样程序及抽样表 (适用于连续批的检查)
- (2) 材质为优质进口 PET, 层压型工艺, 采用优质进口覆盖膜。卡片表面光亮、整洁, 无污渍、刮痕, 不能有模块和天线的痕迹。卡的标称尺寸应符合 GB/T 14916-94 中卡的标称尺寸的规定, 为 85.60×53.98×0.76mm, 单张卡片的厚度要均匀一致, 最大差值不得超过 0.01mm。
- (3) 卡的表面压印的字符和位置应符合 GB/T 15120.1-94 的规定。
- (4) 印刷质量优良, 图案、文字清晰, 色彩还原逼真, 没有色差。票卡封装商根据业主提供的印刷图样制作印刷样品, 业主认可后定为卡样 (共 8 张, 业主与卡片封装商各持 4 张), 成品卡片的印刷质量应与卡样保持一致。
- (5) 投标人必须提供详细的芯片封装成票卡的技术和工艺要求
- (6) 应支持多种可供封装的模式, 对于非标准票卡, 为支持业主达到相关商业运作目的, 投标人应提供封装技术支持与解决方案。

5.13.2.3 物理特性

IC 卡特性要求遵从 GB/T 14916-94 标准和 ISO/IEC14443 系列标准:

- 动态弯曲特性: 符合 ISO/IEC14443-1 中 4.3.3 的规定。
- 动态扭曲强度特性: 符合 ISO/IEC14443-1 中 4.3.4 的规定。
- 卡的翘曲: 符合 GB/T 14916 中 5.3.2 的规定。
- 耐温度: 符合 GB/T 14916 中 5.1.5 的规定。
- 耐湿度: 符合 GB/T 14916 中 5.1.6 的规定。
- 紫外线: 符合 ISO/IEC14443-1 中 4.3.1 的规定。
- X 射线: 符合 ISO/IEC14443-1 中 4.3.2 的规定。
- 静电: 符合无触点 IC 卡符合 ISO/IEC14443-1 中 4.3.7 的规定。
- 静磁场: 符合 ISO/IEC14443-1 中 4.3.8 的规定。
- 交变磁场: 符合 ISO/IEC14443-1 中 4.3.5 的规定。
- 交变电场: 符合 ISO/IEC14443-1 中 4.3.6 的规定。
- 卡的负载调制振幅: 用调试 PCD 组件对卡加 13.56MHz 载波和指令, 卡负载调制振幅应符合 ISO/IEC14443-2 中 8.2.2 的规定。



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 159 页

#### 5.13.2.4 电气特性

- (1) 工作频率: 卡的工作频率规定为 13.56 MHz $\pm$ 7KHz。
- (2) 工作场强: 当 PCD 组件的激励频率为 13.56 MHz, 场强最小为 1.5A/m, 最大为 7.5A/m 时, 卡应能正常应答。
- (3) 通信速率: 卡与读卡器之间采用半双工通讯协议, 其最低通信速率规定为 106k bps 波特率或 106k bps 的倍频。
- (4) 读写距离: 卡与读卡器之间感应距离在 0~100mm 应能正常通信。

#### 5.13.2.5 测试及兼容性

- (1) 投标人必须协助解决\*\*轨道交通 AFC 系统设备读卡机具与票卡的兼容问题。
- (2) 投标人必须给予业主对其提供的票卡进行测试的技术支持。
- (3) 票卡的通讯载波频率中心频点在完成读卡机具与票卡的兼容性测试后最终确定。

#### 5.13.2.6 技术支持

投标人必须对业主提供票卡的技术资料并提供相关的培训和服务支持, 技术资料包括但不限于以下内容:


- (1) 完整的芯片 Datasheet 及相关技术规格说明书。
- (2) 芯片标识号和卡面编号的对应文件。
- (3) 安全认证机制说明。
- (4) 电气、机械特性说明。
- (5) 芯片封装的技术和工艺要求。
- (6) 票卡的运输及存储要求、方法及环境。
- (7) 各类票卡故障识别、分析及排除。
- (8) 测试设备、测试规范方法、检测标准等。

### 5.13.3 代币式 IC 卡车票 (Token)

#### 5.13.3.1 芯片

投标人所选用的 IC 卡芯片应为 TYPE A 逻辑加密卡, 并至少满足以下技术条件:

- 通讯载波频率为 13.56MHZ $\pm$ 200KHZ。
- 通信速率不低于 106k bps。
- 具备防冲突机制, 允许多卡操作。
- 票卡应在出厂前完成芯片相关信息的创建工作。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 160 页

- 票卡工作温度范围为-20℃到+55℃，存储温度范围为-20℃到+85℃，相对湿度 5%-95%(不结露)。
- 读写模块对选用的 IC 卡芯片封装单程票的最大有效读写距离不小于 60mm。
- 存储容量应不小于 512 bit。投标人必须详细论述芯片存储空间的结构及其使用方法，并列述此芯片在该领域的应用实例。
- 票卡一次对 512bit 包含相互认证和读/写的通信时间不大于 80ms。
- 具有不小于 5 年的数据保存年限。
- 具有不小于 10,000 次的擦写次数，在满足\*\*轨道交通预测客流量的条件下，能够使用不少于 5 年。
- 具有不小于 4 byte 长度的全球唯一编码。

5.13.3.2 封装

- (1) 封装的卡片功能、物理特性、电气性能、封装、印刷、检测、包装、存贮和运输等应遵守和符合国际、国内相关标准，所有标准以最新版本为准，具体要求同 5.11.1.2。
- (2) 应支持多种可供封装的模式。投标人必须提供详细的 IC 卡芯片封装成代币式 IC 卡（TOKEN）车票的技术和工艺说明。
- (3) 直径：30mm±1.0mm。
- (4) 厚度：3.0mm±0.2mm。
- (5) 重量：2.2g±0.3g。
- (6) 材料：耐磨材料（ABS 阻燃塑料）封装。
- (7) 采用 PCB 刻蚀天线和一次性整体注塑工艺。
- (8) 正面图案——本市轨道交通专用标志图形，在设计联络时确定。
- (9) 反面图案——平面，具体设计在设计联络时确定。
- (10) 边缘光滑，无毛刺。

5.13.3.3 测试及兼容性


同 5.14.2.5。

5.13.3.4 技术支持

同 5.14.2.6。

5.14 其他设备


5.14.1 点钞机

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 161 页

- (1) 兼容第四版和第五版人民币检测功能,可接受的纸币为目前所有流通的人民币。
- (2) 能准确清点所放入的钞票,并显示总数额。具有累加、预置、检测半张、连张、重张、设置参数记忆等功能,可自动启停、自动清零。
- (3) 具有鉴伪的功能。
- (4) 电源要求: 交流  $220V \pm 10\% \sim 15\%$ ,  $50Hz \pm 4\%$ 。
- (5) 纸币清点速度  $\geq 1000$  张/分钟。
- (6) 载钞量:  $\geq 150$  张。
- (7) 设备故障时能自动停机。
- (8) 容易卡币或者出故障的部位应能容易拆卸,方便维修。
- (9) 电气部分有保护,防止过流、过载和短路对设备造成损坏。
- (10) 紧固件及标准件采用公制部件。
- (11) 电子线路板的连接用标准可拆卸接插件。
- (12) 当新版人民币推出时,应能免费为用户升级。

#### 5.14.2 硬币清点机

- (1) 硬币清点机可对多种规格混装的硬币进行清点、清分,具有累加/储存功能。
- (2) 能准确清点硬币的数量和预置清零功能,显示屏能清晰地显示清点总数及预设定值。
- (3) 支持定量清分工作方式,根据所输入的清分硬币数量及规格,由混装硬币中清点、分拣出相应数量及规格的硬币。
- (4) 支持连续清分工作方式,根据所输入的硬币规格,由混装硬币中清点、分拣出该规格的所有硬币。
- (5) 电源要求: 交流  $220V \pm 10\% \sim 15\%$ ,  $50Hz \pm 4\%$ 。
- (6) 混装硬币种类:  $\geq 5$  种硬币(应包含人民币 1 元、五角)。
- (7) 硬币清分速度:  $\geq 1000$  个/分钟
- (8) 混装硬币仓:  $\geq 1500$  个,应具有扩充功能。
- (9) 设备故障时能自动停机。
- (10) 容易卡币或者出故障的部位应能容易拆卸,方便维修。
- (11) 机构内部光滑,没有毛刺、毛边。
- (12) 电气部分有保护,防止过流、过载和短路对设备造成损坏。
- (13) 紧固件及标准件采用公制部件。
- (14) 电子线路板的连接用标准可拆卸接插件。
- (15) 当新版硬币推时,应能免费为用户升级。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 162 页

#### 5.14.3 Token 清点机


- (1) Token 清点机用来对 Token 单程票进行清点记数, 不检验车票有效性。可为单程票补充箱加票使用, 车票计数可实时显示, 并可累加、储存、预置。
- (2) 单程票清点机保持独立运行方式。设备关机后所有数据自动清零。
- (3) 出票机构容量不小于 1500 张。出票可以准确的控制, 可以定量出票。点票速度大于或等于 1000 张/分钟。
- (4) 清点车票的准确度 99.99%。
- (5) 票箱容量:  $\geq 1000$  张。
- (6) 清点速度:  $\geq 1000$  张/分钟。
- (7) 可靠性:  $MTBF \geq 1000$  小时,  $MTTR < 30$  分钟。
- (8) 电源要求: 交流  $220V \pm 10\% \sim 15\%$ ,  $50Hz \pm 4\%$ 。
- (9) 运作时低噪音。
- (10) 设备故障时能自动停机。
- (11) 内部结构要方便处理车票等故障及清洗。
- (12) 点票机内部的空隙需密封, 不能有藏票的可能性。机构内部光滑, 没有毛刺、毛边, 容易车票的地方在外部能直接观察到, 优先采用透明外罩。
- (13) 设备故障时能自动停机, 并显示故障代码, 指出故障点。
- (14) 电气部分有保护, 防止过流、过载和短路对设备造成损坏。
- (15) 紧固件及标准件采用公制部件。
- (16) 电子线路板的连接用标准可拆卸接插件。

#### 5.14.4 卡式车票清点机

- (1) 卡式车票清点机用来对卡式车票进行清点记数, 只清点车票数量, 不检验车票有效性。
- (2) 保持独立运行方式。设备关机后所有数据自动清零。
- (3) 清点记数采用非机械方式。
- (4) 车票计数可实时显示, 并可累加、储存、预置。
- (5) 设备故障时能自动停机, 并显示故障代码, 指出故障点。
- (6) 适用类型: 符合 ISO7816 标准的非接触式 IC 卡车票。
- (7) 清点速度:  $\geq 5000$  张/分钟。

#### 5.14.5 装卸运送推车

- (1) 装卸运送推车是自动售检票系统的辅助设备, 将用于各车站装运各种币/票箱。该设备的承载量应能满足装运至少两台自动售票机的钱/票量。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 163 页


- (2) 装卸运送推车具有装卸自动售票机的硬币、纸币钱箱功能, 配有滚珠式滑动平台, 方便从自动售票机抽出的钱箱能平移至锁定位置锁定。
- (3) 具有安全性, 配有安全锁定钱箱的装置 (包括纸币钱箱和硬币钱箱), 并配合安全链扣使用 (将安全链扣上的锁匙插入钱箱内, 才能从自动售票机取出至锁定位置, 锁定后安全链扣上的锁匙才可拨出), 确保钱箱从自动售票机到装卸运送车到点钞室期间的安全。
- (4) 装卸运送推车具有提示人们回避的明显标识警示提醒无关人员回避。
- (5) 上下两层, 可用人力双向推动并可 360°转动。
- (6) 承载:  $\geq 200\text{kg}$ 。

**5.14.6 售票窗口对讲设备**

- (1) 售票窗口对讲设备安装在乘客服务中心的售票窗口。对讲设备应双向扩音对讲效果清晰, 具有良好的抗干扰性, 无干扰啸叫声; 音量大小可以调节。
- (2) 对讲设备的设计应与乘客服务中心的装修设计相协调。

**5.14.7 个性化制票设备**

- (1) 本项目采购的个性化制票设备, 交由清分中心系统 (ACC) 统一使用、管理。
- (2) 个性化制票设备为用于储值票、纪念票、乘次票、优惠票、员工票等票卡个性化制作的整套设备, 可以对需要进行个性化印刷的车票进行个人化信息录入, 在车票上印制车票持有人的照片及相关信息, 在进行个人化信息录入前能对车票进行有效性分析, 个人化信息录入完成后能在车票内写入相应标记。
- (3) 个性化制票设备应能实现从空白卡到成品卡制作的整套流程, 包括卡表面的印刷及卡内芯片的初始化。
- (4) 个性化制票设备所有录入的信息可以通过局域网传送到 ACC 票务管理工作站, 同时也能从票务管理工作站中调用已经保存的个人化信息来制作车票。
- (5) 车票个性化制作应能根据需要调整照片、字体的大小和位置, 同时对员工票可将个人信息与卡号相关联以便于管理。
- (6) 个性化制票设备可将票卡表面编号数据等信息写入
- (7) 投标人应在投标文件中给出详细的个性化制票设备解决方案并提供设备及样卡照片, 设备主要性能要求应满足但不限于: 票卡内。
  - 印刷内容: 支持照片、图文等。
  - 印刷媒质: 非接触式 IC 卡, 尺寸符合 ISO7816 和 GB/T14916 标准。
  - 印刷速度:  $\geq 80$  张/小时。
  - 印刷尺寸: 全卡范围。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 164 页

- 最高分辨率 (dpi)：≥300×300。
- 读写器：内置读写器，可读写 Type A CPU 卡。
- 存贮容量：≥8MB。
- 接口：具有双向并口或 USB 接口。
- 可选配单面或双面激光防伪覆膜组件。

**5.14.8 光电转换器**

- (1) 光电转换器能提供 10/100BaseT (X) 和 100BaseFX (SC/ST 接头) 之间的光电转换。
- (2) 工作温度：支持 0℃~60℃。
- (3) MTBF (平均无故障时间) ≥10 万小时。
- (4) 外壳防护等级不小于 IP30。
- (5) 自配交直流电源转换接头

**6、供货与服务范围**

本工程供货和服务范围包括但不限于：


**6.1 AFC 系统设备供货**

- (1) AFC 系统的硬件设备。
- (2) **\*\***线各类票卡。
- (3) AFC 系统与其他系统、AFC 系统设备内部的通信、控制、供配电设备及线缆、接头。
- (4) AFC 系统软件 (包括操作系统软件、数据库软件、备份软件、AFC 各类应用软件、防病毒软件、开发调试工具及其使用授权等)。
- (5) 配电箱等低压配电设备。
- (6) AFC 系统要求提供的运营辅助设备 (如搬运工具、票卡清点工具、储票柜、备品备件储存柜、机柜/架、桌椅等)。
- (7) AFC 系统的内外部接口 (含接口设备)。
- (8) AFC 系统的测试软件、专用测试仪器、仪表及维护工具。
- (9) AFC 系统的培训设备。
- (10) AFC 系统的备品备件，需满足质保期后三年需要，费用按设备材料费的 5% 计列。
- (11) AFC 系统的其它设备、材料的供货。
- (12) 接入 ACC 系统所需的软硬件设备。

投标人须逐条提供上述设备的价格清单和原产地，提供业主确认。

**6.2 AFC 系统相关服务**



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 165 页


- (1) 系统的国内、国外所有设备、材料的运输、仓储及系统的硬、软件的安装和设备的单机调试以及系统调试等。
- (2) 所有设备、材料交付施工单位之前的仓储与保管。
- (3) AFC 系统内、外部接口的安装测试和联调等工作。
- (4) AFC 系统的集成工作。
- (5) **\*\***轨道交通线网 AFC 系统建设技术标准及规范的编制配合工作。
- (6) AFC 系统开通运行前的综合联调和演练工作。
- (7) AFC 系统的设计、制造、修改、测试、检验、验收、开通、运营准备、运营移交和系统维护等服务。
- (8) 提供业主方项目代表参与项目全过程管理所必需的工作条件。
- (9) 培训业主方运营和维护人员（包括提供所需的培训设施）。
- (10) 技术文档、文件的准备和交付。
- (11) 所需的知识产权和技术转移。
- (12) 提供测试、验收所需的设施、工具、程序、软件 and 标准。
- (13) 质量保证期设备维护、检修以及损坏部件（模块）的更换（更新）。
- (14) 与业主指定的土建（包括装修）、低压配电、通信、综合监控等其他系统承包商的相关接口处理。
- (15) 系统设备投入运营后的终身技术支持。
- (16) 系统设备的软件免费升级。
- (17) 与 ACC 系统的相关接口和技术支持。
- (18) 技术服务中的工作语言以中文为主。

### 6.3 供货清单

**\*\*线 AFC 系统供货清单**

表 6-1


序号	项目	型号规格	单位	数量	备注
1	线路中央计算机系统				
1.1	中央计算机子系统				
1.1.1	主服务器		套	2	
1.1.2	磁盘阵列		套	1	
1.1.3	磁带库		套	1	
1.1.4	存储光交换机		套	2	
1.1.5	通信服务器		套	2	

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求				
	文件编号: BYDST01-TRS-00029			版本: 001	第 166 页

1.1.6	报表服务器		套	1	
1.1.7	综合服务器		套	1	
1.1.8	中央三层交换机		台	2	
1.1.10	防火墙		台	1	
1.1.11	入侵检测		台	1	
1.1.12	工作站		台	3	
1.1.13	网络打印机		台	3	
1.1.15	机柜		台	2	
1.1.16	配电箱		个	2	
1.2	票务管理子系统（针对没有清分系统的情况）				
1.2.1	编码分拣机		台	3	
1.2.2	编码工作站		台	1	
1.2.3	票务工作站		台	1	
1.2.4	打印机		台	1	
1.2.5	票卡（卡式）		万张	2	
1.2.6	票卡（Token）		万个	5	
1.2.7	交换机		台	1	
1.3	密钥管理子系统（针对没有清分系统的情况）				
1.3.1	硬件加密机		台	1	
1.3.2	管理工作站		台	1	
1.3.3	密钥卡读写设备		台	1	
1.3.4	打印机		台	1	
1.3.5	交换机		台	1	
2	车站系统（侧式车站）				
2.1	计算机系统				
2.1.1	车站服务器		台	1	
2.1.2	工作站		台	1	
2.1.3	打印机		台	1	
2.1.4	车站三层交换机		台	1	
2.1.5	紧急按钮		台	1	
2.1.6	机柜		台	1	
2.1.7	配电箱		台	1	
2.2	现场设备				
2.2.1	车站二层交换机		台	2	

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求				
	文件编号: BYDST01-TRS-00029			版本: 001	第 167 页


2.2.2	人工售票终端		台	2	
2.2.3	自动售票机		台	2	
2.2.4	网络取票充值机		台	2	
2.2.5	便携式检票机		台	2	
2.2.6	闸机(进站)		通道	2	含顶棚导向设备
2.2.7	双向宽闸机(进站)		通道	2	含顶棚导向设备
2.2.8	闸机(出站)		通道	2	含顶棚导向设备
2.2.9	双向宽闸机(出站)		通道	2	含顶棚导向设备
3	车站系统 (岛式车站)				
3.1	计算机系统				
3.1.1	车站服务器		台	1	
3.1.2	工作站		台	1	
3.1.3	打印机		台	1	
3.1.4	车站三层交换机		台	1	
3.1.5	紧急按钮		台	1	
3.1.6	机柜		台	1	
3.1.7	配电箱		台	1	
3.2	现场设备				
3.2.1	车站二层交换机		台	2	
3.2.2	人工售票终端		台	1	
3.2.3	自动售票机		台	2	
3.2.4	网络取票充值机		台	1	
3.2.5	便携式检票机		台	2	
3.2.6	闸机(进站)		通道	3	含顶棚导向设备
3.2.7	双向宽闸机(进站)		通道	1	含顶棚导向设备
3.2.8	闸机(出站)		通道	3	含顶棚导向设备
3.2.9	双向宽闸机(出站)		通道	1	含顶棚导向设备
4	车辆基地 (含维修系统)				
4.1	服务器		台	1	
4.2	工作站		台	1	

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求				
	文件编号: BYDST01-TRS-00029			版本: 001	第 168 页

4.3	三层交换机		台	1	
4.4	机柜		台	1	
4.5	配电箱		个	1	
4.6	维修工具		套	1	
5	软件				
5.1	操作系统（服务器）		批	1	
5.2	操作系统（工作站）		批	1	
5.3	数据库		批	1	
5.4	AFC 软件		套	1	
5.5	防病毒软件		套	1	
5.6	报表软件		套	1	
5.7	网络管理软件		套	1	
5.8	备份和恢复软件		套	1	
6	运营辅助设备				
6.1	纸币钱箱（带堆叠）		批	1	
6.2	硬币钱箱		批	1	
6.3	硬币找零箱		批	1	
6.4	纸币找零箱		批	1	
6.5	纸币找零回收箱		批	1	
6.6	单程票补票箱		批	1	
6.7	验钞机		批	1	
6.8	硬币清点机		台	2	
6.9	Token 清点机		台	2	
6.10	卡式车票清点机		台	2	
6.11	售票窗口对讲设备		批	1	
6.12	保险箱		批	1	
6.13	票务柜		批	1	
6.14	运送推车		批	1	
6.15	SAM 卡		批	1	
6.16	个性化制票设备		台	1	


说明:

- (1) 本供货清单应作为投标人供货、报价的基础, 投标人须严格按照本清单的开项, 逐条提供

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 169 页

所列设备、设备模块、设备配件的单价、品牌、规格配置和原产地。

- (2) 业主不保证以上供货清单不出现遗漏或偏差, 投标人应保证所提供系统设备的完整性。投标人应根据本用户需求的说明将本供货清单中未包括的项目(如有)纳入报价, 如投标人因对本供货清单的理解差异, 造成系统设备需要的配置未纳入投标报价, 导致投标人提供的系统设备完整性受到任何影响, 都将由投标人承担全部责任, 并免费补齐所需的所有设备或配置。
- (3) 投标人必须对本清单所列所有项目报价, 不得漏报; 表中所有设备均应包括设备的硬件及其系统软件、驱动程序及相关附件及服务。业主将在与中标人签订合同时确定相关清单内容是否纳入供货范围, 并有权对该清单所列数量进行调整。
- (4) 投标人所报的 AFC 应用软件以总价包干方式计算。表中的分项(如有)只是为了方便招标方进行评估。在合同执行期内, 如业主需对硬件设备数量进行调整, 投标人应免费负责对 AFC 应用软件进行修改, AFC 应用软件费用不予调整。
- (5) 每台自动售票机均应已含有 2 个硬币钱箱、2 个硬币补币箱、1 个硬币回收箱、1 个纸币钱箱、2 个纸币找零钱箱、2 个票箱、1 个废票箱。
- (6) 各类型自动检票机均以“通道”为单位报价。
- (7) 控制中心、车辆段及综合维修基地 AFC 系统设备室地面均布荷载均按 600kg/m<sup>2</sup> 设计、电源室地面均布荷载均按 800kg/m<sup>2</sup> 设计, 投标人应根据在控制中心、车辆段内安装的各类设备的种类、重量和数量, 采购足够数量的设备机柜, 保证控制中心、车辆段设备室、电源室内设备的布置、安装不超出地面荷载条件。
- (8) 操作系统软件包括 PC 类配件的 Windows。操作系统软件必须已购买唯一、独立的使用许可证。工具软件包括但不限于通信软件、网管软件、备份软件、防病毒软件、开发调试软件和编译器等。
- (9) AFC 应用软件指线路中央计算机系统应用软件、车站计算机系统应用软件及各车站设备的应用软件, 包括相关的注册控件、动态连接库文件, 以及与 ACC、综合监控系统等其他相关系统的接口软件。现场设备的应用软件应包括设备所有模块的应用软件和接口软件。
- (10) 系统设备、模块、元件或组件需有报关程序的, 报关一切费用包含在设备报价中。
- (11) 投标人应在供货清单中详细列出成套设备内部的重要模块、元件或组件及其报价, 包括但不限于下表中列出的部件或模块。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求				
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 170 页		

设备主要部件报价清单

表 6-2

序号	部件名称	品牌	规格型号	原产地	单价
1	自动检票机				
1.1	主控单元				
1.2	乘客显示器				
1.3	扇门机构				
1.4	通行逻辑控制模块				
1.5	单程票回收模块				
1.6	单程票回收箱				
1.7	电源模块				
2	自动售票机				
2.1	主控单元				
2.2	单程票处理模块				
2.3	储值票处理模块				
2.4	触摸屏				
2.5	乘客显示器				
2.6	运营状态显示器				
2.7	硬币处理模块				
2.8	纸币处理模块				
2.9	纸币钱箱				
2.10	纸币找零模块				
2.11	纸币找零钱箱				
2.12	电源模块				
3	自动充值验票机				
3.1	主控单元				
3.2	储值票处理模块				
3.3	触摸屏				





文件名称: AFC 系统设计开发要求

文件编号: BYDST01-TRS-00029

版本: 001

第 171 页

序号	部件名称	品牌	规格型号	原产地	单价
3.4	乘客显示器				
3.5	运营状态显示器				
3.6	纸币处理模块				
3.7	纸币钱箱				
3.8	电源模块				
4	车票				
4.1	储值票芯片				
4.2	单程票芯片				


#### 6.4 备品备件

- (1) AFC 系统的备品备件, 需满足质保期后三年需要, 费用按设备材料费的 5% 计列。
- (2) 投标人应列出随机附件 (备品备件) 的清单、单价及总价, 供业主选择。对于更新换代快的备件应提供等值的替代品。为此, 投标人应提交承诺书, 承诺书中应有随机附件 (备品备件) 价格换算公式, 根据该承诺书, 当业主需要时, 可达成系统寿命期内的随机附件 (备品备件) 供应合同。
- (3) 投标人应承诺, 在系统 (设备) 使用寿命期间若投标人不能再提供某个零部件时, 投标人应在价格不增加的前提下, 提供适用的替代品; 替代品经过业主验收认为其各项性能指标没有降低后, 才可作为随机附件 (备品备件) 入库或替换到系统中去。

## 7、设计联络

### 7.1 概述

- (1) 设计联络的目的是为了本工程参与各方交流设计思想, 澄清技术问题。业主与投标人互提基础资料, 确认系统功能和技术参数、技术方案、接口方案和各种计划, 审核设备检测和出厂检验标准以及设备数量。业主不承担任何技术责任。
- (2) 业主对系统设计所有重大技术方案、技术规定拥有最终的裁决权, 一旦业主裁决后, 承包商必须全力贯彻执行, 不得以任何借口予以推脱。承包商的责任并不因此而减少。
- (3) 设计联络会议由投标人组织并主持。
- (4) 设计联络会议必须确定的议题包括但不限于:
  - 确定设计方案与招标文件和合同要求及相关技术标准和法规的符合性

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 172 页

- 确定样机设计方案、技术规格、试验项目及试验方法
  - 确定设备的技术规格、出厂验收、检验部件清单、试验项目及试验方法
  - 确定安装、调试（含联调）、验收的相关标准
  - 确定与其他系统的接口
- (5) 投标人应在投标文件中提出设计联络建议书，根据本项目需求，在建议书中详细列明（包括但不限于）：设计联络的内容、时间安排、形成的文件、参加人员、地点，并在投标报价中详细列明费用清单。


## 7.2 设计联络基本要求

- (1) 为确保系统设计正确可靠，业主与投标人双方应在商定的日期和地点进行不少于 3 次的设计联络。设计联络中应安排需业主参与的设计协调以及与供货商或分包商的接口协调；对于在系统设计中拟采用的第三方设备，应安排业主在设计联络中对其生产厂商进行实地考察，投标人和招标方人员参加设计联络所发生的费用由投标人承担。
- (2) 投标人应提供设计联络的办公条件（会议、投影、白板、文档编辑、打印、传真、扫描、复印、宽带上网、通信便利等）及必须的设备和工具，并承担全部费用。
- (3) 投标人应在设计联络会前二周提交设计联络详细计划、内容及相关图纸，设计联络方案应包括设计联络的主要内容、设计联络次数、时间、地点及人员组成等。提交的设计联络方案应含书面稿一式八份（装订成册）及电子稿一份，并确保书面稿与电子稿的一致性，每次设计联络完成后二周内提交本次设计联络内容终版，书面稿一式八份（装订成册，一份为各方页签的原件，其余七份为原件的复印件）及电子稿一份。
- (4) 招标文件及合同给出的设计概念及技术要求，承包商须负责全部满足，并将有关资料及数据送工程师审批。承包商须确保所有设计、制造过程是经过计划、控制和存档的。承包商须提交足够资料（包括技术说明书、计算、图纸及样本、核心部件或模块的外购合同等）以证明所采用的设备、材料能满足招标需求和合同的要求。
- (5) 设计联络会后都要形成正式的会议纪要。会议纪要由承包商拟稿，各方参会代表确认并草签后，由业主正式发文，各方执行时仅以业主发出的会议纪要为准。

## 7.3 第一次设计联络会议

第一次设计联络会议在招标人所在地进行，应在合同签订后应招标人要求的时间进行，投标人在合同签订后提交所要求的文件和资料。

第一次设计联络会议重点讨论 AFC 系统的系统结构及功能，制定详细的系统结构及功能规格书，设计开发设备的设计任务书，确定与其它系统的接口要求，满足样机设计技术要求。设计单位审核投标人技术规格书，讨论确定技术方案。招标人审查投标人提供的技术方案、设备基本布置、各种设备

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 173 页

详细说明书（包含技术指标、详细说明等）、设备总图、电气原理图等。

## 7.4 第二次设计联络会议

第二次设计联络会议在投标人所在地进行，投标人应按招标人要求的时间提前提交进行第二次设计联络会所要求的全部文件和资料。招标人考察投标人工厂和设备应用现场。

第二次设计联络会议重点讨论 AFC 系统与各专业的接口及人机界面，制定详细的接口协议。双方互提基础资料，确认系统和设备功能和技术参数。接口问题主要包括：接口标准、通信规约、交换信息内容、试验时间、试验大纲、试验设备、测试设备、试验报告等。

## 7.5 第三次设计联络会议

第三次设计联络会议在设备产地进行，投标人应按招标人要求的时间提前提交进行第三次设计联络会所要求的全部文件和资料。

第三次设计联络会议重点讨论 AFC 系统现场实施，制定详细的现场实施计划，确认施工接口，以及承包商与系统施工单位、装修施工单位的有关施工接口文件。招标人确认设备生产图纸、出厂验收大纲、现场试验大纲、培训大纲。


## 7.6 设计的认可和变更

- (1) 所有的设计方案应由业主认可，提交认可前承包商应准备好正式文件；认可后可投入详细设计及样机制造。
- (2) 设计认可应由合同双方授权代表签署设计认可证明，未经业主认可，承包商不得进行下一步工作。
- (3) 业主的认可不减轻承包商对设计和设备及材料质量的全部责任。

## 7.7 其他工作协调

- (1) 除合同规定的设计联络会外，如有必要时，业主有权召集有关投标人举行工作协调会。投标人应按要求参加，费用自理。
- (2) 每次会议结束时应有会议纪要，并经双方签字。除非在会议纪要中另有说明，该纪要将成为合同的组成部分。
- (3) 除非双方另有协议，业主可在任何时间派技术人员到承包商和其分包商所在的设计部门和工厂考察项目执行进度和质量情况，承包商应免费提供必要的技术文件和工作条件给业主方技术人员。
- (4) 投标人应根据业主要求参加 ACC 或其他系统的设计联络会，参加的人员、时间、地点与次数应不受限制并且不影响合同价格的变化。

## 8、测试、检验、验收和罚款

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 174 页


## 8.1 概述

- (1) 投标人所提供的设备、元器件和材料应是全新的、使用最新技术生产的、经检验合格的产品，并必须通过业主的检验和验收以证明满足用户需求书的要求。
- (2) 所有测试所需要使用的测试车票和测试 SAM 卡由投标人提供。
- (3) 本项目的测试和试验项目应包括但不限于：
  - 工厂试验（包括型式试验、工厂测试、样机测试、接口测试等）。
  - 设备监造和出厂验收。
  - 到货检查。
  - 开箱检验。
  - 预调试。
  - 安装验收。
  - 完工测试。
  - 系统联调。
  - 试运行。
- (4) 投标人负责上述各次测试和试验的实施。每项测试和试验实施前的 30 天，投标人应将试验程序、检验标准提交业主确认，投标人负责提供上述各次测试、试验的报告。
- (5) 业主有权参加各次测试、试验并确认投标人提供的试验报告，业主在测试、试验中的任何行为并不减轻投标人对产品质量的责任；对于业主方人员参加上述各次测试和试验，地点不在本地的，业主方人员费用由投标人承担。
- (6) 本项目通过试运行后还将进行预验收、货物 2 年和软件 4 年的质保期和最终验收。
- (7) 各种测试的详细内容和应在设计联络会议上由投标人提供，业主确认。
- (8) 只有当测试和检验合格后，方能进入下一项测试和检验。
- (9) 在试验、测试、联调过程中，投标人须向业主提供 4 台用于现场联络的对讲机,系统预验收结束后业主将上述物资还给投标人。

## 8.2 工厂试验

### 8.2.1 型式测试

- (1) 型式测试在投标人工厂进行。试验内容必须满足本招标文件中规定的要求，至少包括环境测试和电源波动测试。
- (2) 成熟标准的产品不要求做型式测试，但必须提供相应的型式测试证书。
- (3) 所有未能通过测试的设备和系统按本招标文件相关条款规定处理，投标人应负担由此引起的直接费用以及业主由此引起的费用。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 175 页

**8.2.2 工厂测试**

投标人应按照 ISO9001 的标准对所有的零部件进行例行检查，只有检查合格的零部件才能用于设备制造。业主有权检查工厂测试的报告。


**8.2.3 样机测试**

- (1) 样机测试的目的是检验系统的设计是否满足本招标文件中所述的功能。业主有权派员参加样机测试。
- (2) 成熟标准的产品则可不要求做样机测试，但必须提供相应的测试证书。
- (3) 投标人所提供的 AGM、TVM、TCM&AVM、BOM 等专用设备必须进行样机的设计和测试工作。
- (4) 投标人所提供的硬币清点机、TOKEN 清点机等设备供货前必须进行样机测试工作。
- (5) 样机测试应包括型式试验和功能试验等，投标人应提供样机测试的方法及内容，具体方案在设计联络会议确定。
- (6) 样机的制造、运输、安装、试验等设备材料、测试仪表及工程全部由承包商负责。
- (7) 样机安装、试验方法和计算由承包商提出并实施；样机试验阶段的所有测试和检查记录均以书面报告形式提交给业主审查。
- (8) 所有未能通过测试的设备按本招标文件相关条款规定处理，投标人应负担由此引起的直接费用以及业主由此引起的费用。
- (9) 样机测试如两次未通过，业主有权终止合同。
- (10) 样机测试后投标人需向业主提交一版软件源代码和软件设计文档。

**8.2.4 接口测试**

- (1) 接口测试在本市进行，分协议和功能两部分。协议接口测试在实验室采用样机设备进行；功能接口测试在现场真实环境中进行。协议接口测试在第三次设计联络之前进行，功能接口测试在系统联调阶段进行。接口测试须有业主到场参加。
- (2) 投标人在第二次设计联络后提交接口测试的全部计划，并经业主批准，测试的内容至少应包括：命令/数据格式、交易格式、通信机制和异常处理机制的检验，并做好接口测试的准备工作。
- (3) 投标人携带本系统接口测试设备及必要的测试仪器按既定的接口测试计划，到本市完成接口测试，接口测试要求使用真实的设备进行。投标人负责提供测试场所和必要的仪器，接口测试发生的相关费用应包含在投标报价中。
- (4) 接口测试出现问题必须解决，直到测试成功，并且结果必须得到业主的确认，方可认为该项工作结束。



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 176 页

- (5) 当接口测试、系统联调出现问题时, 投标人接受下列处理原则:
- 接口双方首先各自测试自己设备是否完好, 并出具证明。
  - 出现问题的一方或双方自行处理本系统问题, 尽快解决。
  - 业主确定接口问题产生的责任方时, 问题被确认的一方做修改。
  - 一方系统具有设备完好的可靠证明时, 与之对接的另一系统修改。
  - 当双方同时声明自己设备无问题时, 由业主另外雇请专家、租用仪器, 在业主和双方都在场的情况下, 分别对相关系统进行再测试。当测试结果表明问题后, 出问题的一方应无条件接受并尽快解决自己的问题。同时, 被确认出问题的一方必须支付业主雇请专家、租用测试仪器所支出的费用。

### 8.3 设备监造和出厂验收


#### 8.3.1 设备监造

- (1) 设备监造应在投标人工厂内进行, 业主有权亲自参与产品的监造工作, 也可委托专门的监造人员进行监造工作。
- (2) 设备生产期间, 承包商应安排业主方人员到设备生产厂进行设备监造, 承包商负责提前两周提供有关设备的详细中文资料, 包括各类数据、说明及设备的总图、结构图、主要部件图和工作原理等。
- (3) 设备监造的内容包括但不限于:
- 对承包商在制造过程中所采用的工装设备、试验方法的先进性及合理性进行审查。
  - 对承包商在制造过程中所采用的工艺文件的完整性和有效性进行审查。
  - 对承包商和主要部件分包商的质量保证体系进行审查。
  - 对承包商提出的生产进度计划及实施措施进行审查, 对生产计划执行情况进行跟踪检查, 检查和督促进度计划的实施, 核批承包商和分包商的修正计划。
  - 对承包商及各部件供应商采购的重要材料、元器件和关键外购件的质量进行检查, 包括抽查重要材料、元器件和关键外购件的采购合同、生产出厂文件、进口设备到货海关报关文件等, 对于不符合有关规定和标准的外购件, 有权拒绝进入生产流程。
  - 对承包商和分包商的主要部件制造和关键工序进行旁站监督, 严格控制质量。
  - 对样机试验、承包商及各部件供应商的成品主要部件的出厂试验和型式试验进行跟踪, 并对试验结果进行确认。

#### 8.3.2 出厂验收

- (1) 出厂验收应在投标人工厂内进行, 设备和系统的出厂验收须有业主到场参加。出厂验收主要包括下列内容:



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 177 页


- 设备外观检查。
  - 设备重要材料、元器件和关键外购件的符合性检查,包括但不限于重要材料、元器件和关键外购件的采购合同、元器件及模块生产出厂文件、进口设备到货海关报关文件等。
  - 连续通电 72 小时试验。
  - 功能试验、性能试验。
  - 模拟故障及自动诊断试验。
  - 恢复供电后装置自动启动试验。
- (2) 涉及的产品全部电气和机械性能的内容和测试方法按招标文件的有关规定进行。
- (3) 使用抽样测试,被检产品数量将按国际标准或生产厂商抽测标准进行。
- (4) 在抽样检查中,若有任何一台设备不合格,则扩大抽样数量,加倍再测(不含已测数量)。如仍有一台通不过,则认为该批产品不合格。投标人应将全部产品进行工艺上的改造,然后重新进行逐个检查。
- (5) 系统应满足招标文件规定的功能,被发现的故障应在出厂前纠正。

#### 8.4 到货检查

- (1) 招标文件项下的设备、材料和技术文件运抵规定的交货地点后,业主和投标方人员共同对其进行检查,并认真做好交接记录,各方签字。检查的内容主要包括:
- 满足招标文件对包装的要求。
  - 外观良好,运输途中未受损。
  - 编号、数量和名称与招标文件要求的货物清单核实无误。
- (2) 所进行的检查已满足招标文件中业主要求时即办理入库交接手续,同时出具入库单。入库单应由各方代表签字。

#### 8.5 开箱检验

- (1) 到货检查后,业主和投标人应按时间表开箱进行检验。货物的密封包装仍不得拆开。
- (2) 业主应于上述到货开箱验货 10 天前,通知投标人验货日期,如果投标人不能按时抵达,业主有权自行开箱,投标人应无条件确认开箱结果。
- (3) 若开箱检验中发现有诸如数量、型号和外观尺寸与合同不符,或密封包装物本身的短少和损坏,各方须记录并于 1 周内确认,但不排除投标人因自身原因未能到场,该记录应可作为业主向投标人索赔的依据。
- (4) 除非另有规定,投标人须在接到业主索赔声明后 45 天内,修理、更换或补齐索赔货物,由此产生的费用应由投标人负担。
- (5) 因投标人过失而在验货和检验时发生修理、更换或补货等情形并导致工期延误,则业主有

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 178 页

权据合同有关条款的规定对因此造成的直接损失向投标人索赔。

- (6) 投标人代表参加验货和检验的费用, 包括机票和生活费等已包括在合同价内。
- (7) 开箱检验结束后, 各方检验人员应签署开箱检验报告和交接单。

**8.6 安装前预调试**


- (1) 如由于某些客观原因, 导致车站设备 (包括 SC、BOM、AGM、TVM 和 TCM&AVM) 无法如期进场安装、调试, 投标人需制定完整有序的车站设备进场安装前调试计划, 并租用专用场地、组织安排车站设备 (SC、BOM、AGM、TVM 和 TCM&AVM) 进行站级系统联调。
- (2) 场地大小需充分考虑设备数量及轨道交通工期要求, 场地租用费用应包含在合同总价中。

**8.7 安装后调试**

车站设备安装到现场后, 投标人需创造安全、可靠的调试环境, 保证设备如期调试完成, 费用应包含在合同总价中。

**8.8 安装验收**

- (1) 设备安装后, 业主和投标人代表按确认的安装验收标准进行安装验收, 各方需到场参加和见证。
- (2) 投标人对通过安装测试的每一台设备出具安装验收文件并经业主确认。
- (3) 安装验收须根据合同相关条款和计划的规定完成。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 179 页

## 8.9 完工测试

- (1) 完工测试的目的是检验投标人所提供设备的功能是否满足招标文件的要求。应包括单机测试和系统测试。
- (2) 在本项目设备安装调试期间, 如果投标人提供的设备材料有缺陷, 或由于投标人技术人员的指导错误或投标人提供的技术资料、图纸和说明书的错误造成设备、材料的损坏, 投标人立即无偿换货并负担由此产生的到安装现场的换货费用和 risk, 换货时间不迟于责任产生之日起 30 天或不迟于双方同意的另一时间。
- (3) 本测试在安装后进行, 目的是保证设备经远距离运输和安装后不发生损坏。

### 8.9.1 单机测试

- (1) 本测试在现场进行, 所有单机设备的测试都应按招标文件的规定进行。
- (2) 达不到测试要求的单机设备, 投标人负责修理和更换, 并承担所需的全部费用。

### 8.9.2 系统联调


- (1) 单机测试后, 开始 AFC 系统联调, 系统联调的工作由投标人组织完成, 并租用专用场地、组织安排车站设备 (ACC、LCC、SC、BOM、AGM、TVM 和 TCM&AVM) 进行系统联调, 场地大小需充分考虑设备数量。
- (2) 系统联调为 AFC 系统内部的调试, 应分车站、中央、ACC 三级进行联调, 以验证局部设备间的相互联系以及控制是否满足招标文件要求。
- (3) 车站级联调成功后, 在通信承包商提供传输通道后进行中央级和 ACC 级的系统调试。
- (4) 车站级联调应包含车站所有 AFC 设备, 以验证车站内投标人所提供的 SC、BOM、TVM、AGM 和 TCM&AVM 均满足招标文件要求并能协调运转。
- (5) 测试内容可包括所有完工测试中未完成的项目及 AFC 设备接口。
- (6) 投标人必须在每一阶段联调开始前 15 天将业主确认的联调规范送达业主和参与联调的各方, 并在联调起始日前一天通知。
- (7) 联调时发现的系统缺陷由投标人负责限期处理完成。
- (8) 投标人负责编制联调通过报告, 经各参加方签字确认, 但业主保留最终确认权。

## 8.10 联调

联调是指 AFC 系统与其它相关系统设备的接口是否符合要求, 投标人应配合通信和综合监控等系统供货商的接口调试工作。

## 8.11 软件验收

- (1) 投标人在系统联调前, 必须完成软件验收测试。
- (2) 投标人应在软件验收开始前一个月, 向业主提交软件验收测试方案。同时在软件验收通过

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 180 页

后，向业主提交设计文档和源程序代码。

- (3) 投标人应在工厂验收通过后一个星期内提交招标文件内所有应用程序的源代码，在业主软件测试室进行编译，并下载到指定的设备上上进行功能测试，只有通过了此功能测试才能获得业主开具的“源代码提交证明”；投标人在试运行结束前提交最终版的源代码，并进行同样的编译测试，通过测试才能获得预验收证书。

## 8.12 工程验收

### 8.12.1 基本要求

本项目工程验收除应执行本用户需求书要求外，还应符合国家、行业、地方等现行有关标准、规范及有关文件的规定；工程质量验收单元的划分应符合国家、行业等现行有关标准、规范及有关文件的规定。

本线路验收分为单位工程质量验收、项目预验收、项目竣工验收、国家验收、最终验收等阶段。

### 8.12.2 验收依据

投标人根据以下图纸和文件等资料进行检查与验收：

- (1) 设备基本技术条件。
- (2) 合同规定的技术要求和技术标准。
- (3) 设计联络中双方确定引用的技术标准
- (4) 设计联络中双方确认的图纸，资料，技术文件。
- (5) 在执行合同过程中已经双方确认更改的部分。
- (6) 其他一些经双方签字确认的备忘录。
- (7) 设备和主要部件（包括国外厂家提供的）的产品合格证和出厂试验报告。
- (8) 其他有关标准、规范及有关文件。


### 8.12.3 单位工程质量验收

单位工程质量验收指在单位工程完工后进行的，检查工程设计和合同约定内容的执行情况，评价单位工程是否符合技术标准、规范及设计要求，对承包方质量管理工作进行评价的验收。单位工程质量验收前，应按检验批、分项工程、分部（子分部）工程、子单位工程等层次，依次进行验收。

### 8.12.4 预验收

本项目所有单位工程质量验收合格后，方可组织预验收。预验收是指在试运行之前进行的，以初步确认项目是否达到建设目标的设计使用功能，满足轨道交通试运行要求的验收。预验收通过后，开始 3 个月的试运行，试运行具体要求包括但不限于：

- (1) 在试运行开始前，整个系统完全调试开通，并保持最佳状态，以接受 3 个月的考核。
- (2) 试运行和正常商业运行相似，试运行由业主和投标人共同参加，由业主组织管理实施，投

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 181 页

标人保证本设备正常运转。


- (3) 在维修组织功能正常时，导致 AFC 设备停止运行的故障被认为是设备故障。
- (4) 下列因素导致的故障现象不认为是设备故障：
  - 人为引起
  - 自然灾害
  - 外部电源停电时间超过规定值
  - 其他设备导致本设备中断引起的故障
- (5) 在试运行期间，如出现设备故障，则终止试运行，投标人负责及时修复和更换，包括按招标文件规定承担所需费用。然后再重新开始试运行，直至通过。
- (6) 试运行期间，投标人应派员自始至终参加，与业主人员一起记录试运行期间设备和系统出现的各种情况。这种记录将按日按月的时间顺序和按设备分别登记，作为考核试验的原始资料，并作为预验收的依据。在此期间，各方还应根据出现的问题进行分析归类，判明故障的性质。

**8.12.5 竣工验收**

试运行三个月后，方可组织项目竣工验收。竣工验收是指轨道交通工程项目预验收合格后进行的，以检验试运行效果，并综合评价工程建设成果的验收。竣工验收合格后，方可投入试运营。

投入试运营后开始 2 年的质保期，质保期具体要求包括但不限于：

- (1) 在质保期内，投标人继续对所有安装和提供设备的正常运行负责，并提供 7×24 小时维护服务。
- (2) 在质保期内，将继续记录设备运行的所有故障。
- (3) 在质保期内，若因故障以至无法正常运营，投标人须免费进行整机更换，请投标人就此做出书面承诺。
- (4) 投标人在质保期内的服务响应时间应小于 24 小时。一旦系统或设备发生故障，在接到业主通知后，应在 24 小时内抵达故障现场。
- (5) 质保期内所有附属部件的修理或更换，将给予免费，并对剩余阶段担保。质保期后期，附属部件的任何修理或更换，在该附属部件船运日后 4 个月或业主收到后 3 个月，无论时间先后，均给予担保。2 年质保期结束后，合同双方将正式办理最终验交手续，如不能进行最终验收，质保期顺延，直至最终验收。
- (6) 质保期结束后，合同双方将正式办理验交手续，合同顺利完成。
- (7) 投标人须提供所供 AFC 系统中的通用设备（包括服务器、磁盘阵列、磁带库、交换机、显示器、打印机等设备）在工程质量保证期后三年的维保服务，质保期后三年的维保服务费

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 182 页

用包含在投标报价中。

**8.12.6 国家验收**

试运营满一年后，应按国家有关规定及《\*\*市轨道交通管理条例》的要求开展国家验收。国家验收是指在轨道交通工程试运营期满后，按照基本建设程序，由立项审批部门或其委托结构对建设项目的各项条件是否达到批准的要求进行认定，综合评估其实现的经济效益和社会效益。

**8.12.7 最终验收**

2 年的设备质保期结束后，当业主认为投标人已按本合同要求完成整个合同（包括质保期内的工作及已达到可靠性、可用性和可维护性证明要求），业主将组织系统的最终验收，最终验收合格后业主、监理、投标人三方签署最终验收报告，业主向投标人发放最终验收证书。


最终验收具体要求包括但不限于：

- （1）所有的标准、可靠性、记录报告分析都由各方进行检查，如业主对整个项目有异议，承包商应及时对业主意见和问题进行回复和澄清，若业主认为工程中出现的疏漏和错误不影响最终验收证书的签署，业主和投标人应签署最终验收证书并注明存在的疏漏和错误。在此情况下，承包商应采取措施对存在的疏漏和错误（包括潜在的）进行修正，直至业主满意为止。
- （2）如业主对整个项目无异议，业主应于质量保证期结束后 45 天内签署最终验收证书。如果在质保期结束后 45 天内业主尚未开具最终验收证书，设备将被认为已被业主最终接收。
- （3）所有的试验记录，软件数量，设备、备件的质量都由承包商最后对业主负责。

**8.13 罚款**

业主对投标人的索赔见招标文件相关条款。业主对投标人的索赔（含罚款）并不解除投标人对本项目的责任。



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 183 页

## 9、培训

### 9.1 概述


- (1) 投标人应对业主的运营、维修、操作人员进行培训。通过培训应使受训的业主人员能够在轨道交通商业运营中有效地操作和维护和修理 AFC 系统，了解合同内设备的结构、性能，并掌握设备的操作、使用和维护的方法。
- (2) 培训包括业主所在地培训和工厂培训。
- (3) 投标人应制订业主人员的培训方案，并列明培训费用及计算方法。
- (4) 培训的内容应包括理论课和实践课。课程内容应包括 AFC 系统的应用和管理；机械部件、电气控制装置（软件和硬件）的配件更换、拆卸、润滑、修复、保养、维护、调试、检测方法和现场故障处理方法；软件的重装、修复、调试、更新、数据处理、数据备份等方法；设备的日常保养、各级修程、检查周期、检查内容和检查方法等。
- (5) 因投标人的原因导致培训不能按期完成，或原有的设计需要改变，业主有权要求投标人重新进行培训，所有费用应有投标人承担。

### 9.2 培训计划和内容

- (1) 投标人应提交培训计划交业主确认，培训计划应包括：
  - 培训的目标
  - 培训的内容
  - 培训起止时间
  - 使用的培训设施
  - 培训的材料和文件
  - 受训人员的要求
  - 授课人员的姓名及职称
  - 课程效果的评估方法
- (2) 培训文件应在培训实施前 1 个月提交给业主确认。
- (3) 培训文件应按一式 6 份提供；经业主确认的所有文件应提交一式 12 份印刷文件和 6 份电子文件。
- (4) 所有培训用材料应易拷贝，音像制品应能拷贝复制。
- (5) 培训应包括操作培训、维护培训和开发培训。

#### 9.2.1 操作培训

培训对象为未来的系统操作人员，使学员掌握在日常和紧急情况下如何操作系统，培训地点在本

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 184 页

市或投标人安排的其他地点。

### 9.2.2 维护培训

培训对象为未来的系统维护人员，使学员掌握在日常和紧急情况下如何操作、维护和管理系统，培训地点在本市或投标人安排的其他地点。

### 9.2.3 开发培训

- (1) 业主将派技术人员参与系统的全过程开发工作，时间是从设计联络结束形成稳定的系统需求规格书开始，到设备到货进行安装调试之前。
- (2) 投标人须在系统设计联络时提供系统的开发计划给业主，在开发计划中须包括业主技术人员参与开发培训的内容、达到的目标等。
- (3) 业主技术人员不干涉投标人的开发计划的实施，如有重大的技术方向偏差，业主有权通过技术审查的方式与投标人协调。
- (4) 培训地点为投标人开发所在地和本市。

### 9.2.4 培训语言

培训语言应为中文。

### 9.2.5 现场培训


现场培训由投标人负责。投标人应至少提前 30 天与业主协商解决授课时所需的常用教学设施，任何特殊的工具和测试设备均由投标人准备。

### 9.2.6 培训考核

- (1) 所有培训人员都应经常接受测验和考试，以确定是否对将被赋予的任务和工作称职。
- (2) 投标人应准备并提交一份测验和考试计划，以及详细材料，包括范围、功能和方法，供业主确认。
- (3) 投标人应负责测验和考试的所有安排和费用。对成功完成培训的学员应颁发证书。

## 9.3 培训人数

培训人员如下表所示。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 185 页

AFC 系统培训人员和天数 表 9-1

序号	名称	内容	地点	人数	时间（天）
1	系统管理员	服务器、磁盘阵列、数据库	服务器、数据原厂组织的培训地	2	按原厂计划课时确定
2	维护人员	系统软件与设备软件的维护（包括对软件的修改、开发、升级及测试）	业主所在地	4	10
3	维护人员	系统的硬件与通信接口设备的维护	业主所在地	10	10
4	维修人员	电气部件的维修	业主所在地	10	10
5	维修人员	机械部件的维修	业主所在地	10	10
6	维修人员	关键外购件的维修	供货商确定地点	4	10
7	操作员	设备的操作与使用	业主所在地	80	10

注：培训人数会因实际线路运营人员的配置而有所不同，投标人应充分考虑这种情况，业主保留按此费用标准变动人数的权利。


**9.4 培训费用**

**9.4.1 厂家培训**

在非业主所在地进行的培训所需的教学场地、教学设施、教材以及业主方人员从\*\*往返培训地点的交通费、保险、食宿及所有其它培训费用均包含在投标报价中，投标文件中应列出培训的费用，业主保留按此费用标准变动人数的权利。

**9.4.2 现场培训**

在业主所在地进行的培训，所需的教学场地、教学设施及任何特殊的工具和测试设备由承包商准备。承包商在培训期间所发生的一切费用计入投标总价中。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 186 页

## 10、项目管理和责任

### 10.1 组织机构


投标人应根据项目的情况成立相应的组织机构，配备固定的人员、制定项目计划并服从业主的管理，使项目得以顺利实施。

#### 10.1.1 办公场所

在合同生效后，预付款前，投标人必须在本市成立项目部，并配备足够的现场办公人员。项目部应尽量设置在离业主办公地点接近的地方。项目部至少具备容纳 20 人开会的会议室（含投影设备、白板等），应具备相应的办公工具，至少含办公电脑、传真机、电话、复印机、打印机、扫描仪、WLAN 上网条件、文档资料柜等。

#### 10.1.2 人员配置

- （1） 投标人在本市设立的项目部必须设项目负责人和项目技术负责人，应具有 3 年以上轨道交通 AFC 系统管理经验，具备中级或以上技术职称，担任过相同岗位职务，具有良好的沟通及项目策划能力，能够全权调动本项目组所有成员，否则视为不合格项目负责人和项目技术负责人，业主有权撤换不合格的项目负责人和项目技术负责人。投标时项目负责人和项目技术负责人不得在在建项目或已中标未签约项目中担任职务，并提供业主证明和相关合同关键页复印件等个人业绩证明材料。
- （2） 项目负责人和项目技术负责人应专职于本项目，履行合同内应尽的责任，由任职开始，直至合同执行结束。
- （3） 投标人在本市设立的项目部应配备有 3 年以上轨道交通 AFC 系统工程经验的资深技术工程师常驻本市，投标人应根据上述需求提交本地项目组成员名单和资质证明，人数每种主要设备不少于 1 人。
- （4） 本项目的项目负责人和项目技术负责人及主要设备技术人员如因人事变动，投标人投标时须承诺至少提前一个月将岗位变动人员及相应接替人员的名单书面通知业主，经业主审查同意后方可更换相关人员。
- （5） 业主有权指定投标人的专门技术人员到本市处理系统出现的问题，投标人投标时须承诺业主指定的技术人员应从业主发出正式的书面通知之日起 24 小时内到达本市。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 187 页

### 10.1.3 交通工具

投标人须为业主在本市的本项目工作出行提供交通工具，有关费用应全部包含在本项目合同价中。具体要求为：提供 2 辆 9 座全新或 8 成新面包车（或商务车），供业主从项目开始直至验收完成的时间内使用，项目结束后归投标人所有，投标人必须提供专职司机，并负责车辆在项目使用全过程中所产生的所有过桥过路费、保险养路费、汽油费等一切费用。

### 10.2 工期计划

本工程 AFC 系统项目的控制工期如下：

- 定点完成后第 4 个月供货完成：
- 定点完成后第 7 个月调试完成，具备试运行条件。


业主可根据工程的实际情况对上述计划进行提前、延后调整，这种变化应不引起合同价格的改变。

### 10.3 项目计划

- (1) 投标人应提供项目管理计划。
- (2) 投标人应根据本招标文件的规定，在合同执行的各个阶段向业主提交有关合同执行的计划和报告等，供业主确认。

### 10.4 合同执行阶段

- (1) 合同执行包括至少下列各阶段：
  - 设计（包括设计联络和确认）
  - 制造（包括样机制造、工厂试验和出厂检验）
  - 源代码提交
  - 包装运输（包括到货检查）
  - 预调试
  - 安装督导（包括开箱检验）
  - 完工测试（包括单机测试、系统测试）
  - 联调
  - 预验收
  - 培训（包括工厂培训和现场培训）
  - 试运行
  - 质保期
- (2) 投标人按本招标文件的规定，在每阶段开始前 30 天向业主提交计划供业主确认，并按月提交进度报告。这些计划包括但不限于：
  - 进度控制计划

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 188 页

- 质量控制计划
- 图纸文件计划
- 工厂生产计划
- 发货计划
- 安装督导和调试计划
- 培训计划

(3) 在业主未确认该阶段计划之前, 供应商不应开始该阶段实质性工作。由于投标人计划不周而导致业主不确认计划引起的一切后果均由供应商承担。

**10.5 文件确认程序**

- (1) 业主对投标人文件的接收在任何情况下都不能解除投标人在本项目下的任何责任和义务, 投标人始终对整个 AFC 系统的功能负责。
- (2) 投标人提交给业主的文件要在发送单上列出目录, 文件形式可以为印刷文件和电子文件, 并使用中文, 只有中文的印刷文件才能作为最终生效的文件。无论业主对投标人文件是否提出意见, 都在自文件接收之日起 30 天内将其中 1 份文件返回给投标人。超过期限将被投标人视为业主已经确认。
- (3) 返回文件状态时, 业主将加盖下列印鉴之一:
  - 确认
  - 加注确认
  - 不确认
  - “加注确认” 情况下, 业主说明投标人应对文件进行的修改, 或在进行工作时须改进或注意的事项, 投标人可以开展实质性工作; “不确认” 情况下, 业主说明不确认的原因, 投标人不应开展实质性工作。“加注确认” 和 “不确认” 这两种情况下投标人都必须将修改后的文件重新报业主确认。

**10.6 管理文件**


管理文件应按一式 6 份提交。

**10.6.1 进度控制计划**

- (1) 投标人应在合同生效后 30 天内以图表形式提交总的本工程控制进度, 供业主确认。
- (2) 该控制计划应遵照招标文件进度, 表示出工程执行各阶段的开始与完成日期并应符合招标文件工程计划的要求。
- (3) 控制进度中的所有活动都应按计划如期进行。

**10.6.2 质量控制计划**



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 189 页

在合同生效后 30 天内, 投标人应提供完整的用于本项目的质量控制计划和组织机构说明, 报业主确认。

### 10.6.3 图纸文件计划

在合同生效后 60 天内, 投标人应提交图纸文件计划供业主确认, 该图纸计划应列出必须提交确认的全部图纸文件清单。

### 10.6.4 工厂生产计划

在开始生产前 30 天, 投标人应制定切实可行的生产计划提交给业主确认。

### 10.6.5 发货计划

投标人应提前 30 天向业主提交项目发货计划, 该计划应描述投标人主要发货批次的当前状况。当业主要求时, 应更频繁地报告某些批次的情况。

### 10.6.6 安装督导和调试计划

在安装调试开始前 30 天, 投标人应制定详细的安装督导和调试计划提交业主确认。

### 10.6.7 培训计划

在培训实施前 3 个月, 投标人应提交培训计划和教材给业主确认。

### 10.6.8 月进度报告


投标人应向业主提交月进度报告, 该报告应反映当前的工作状况, 并与控制计划中预期的进度进行比较, 表示出控制计划中各部分工作完成的百分比。该报告应提交一式 6 份。

## 10.7 软件管理

投标人应向业主提交一份软件项目管理方案, 该方案应覆盖软件开发周期中全部软件开发项目。提交的软件项目管理方案应主要包括:

- (1) 软件需求管理计划;
- (2) 软件开发计划;
- (3) 软件质量保证计划;
- (4) 软件分析及设计标准;
- (5) 程序代码标准;
- (6) 软件结构管理;
- (7) 软件技术审查;
- (8) 软件验收需求;
- (9) 软件管理目标;
- (10) 软件实施。

### 10.7.1 软件需求管理计划

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 190 页

软件需求管理计划是适应本市轨道交通运营管理需求、网络化接口要求等方面需求变化的重要内容,要求在需求分析和系统实施阶段,对于系统项目产生的需求来源进行管理,并根据所管理的需求报告形成需求定义、需求跟踪信息,例如风险、状态、完成情况,这些信息都存储在数据库中。该需求管理计划要求提供灵活的用户界面、报表、修改和修改日志。

**10.7.2 软件开发计划**

投标人应提交一份在进行软件开发时使用的软件开发计划。该计划应允许业主在软件开发过程中对投标人在进度、管理和合同工作成效方面进行监督,同时还应包括组织架构、人员安排和风险管理的内容。

**10.7.3 软件质量保证计划**

投标人应提交软件质量保证计划,用以评测其软件文档和软件开发过程。在提交的计划中应包括投标人进行软件产品评估的各种活动,如计划、内部评估、正式评估和审查等。投标人还应提出用以测定软件质量的度量标准。

**10.7.3.1 软件产品评估**

投标人应根据以下需求进行软件产品评估。

(1) 中间和最终软件产品评估

投标人应对软件产品的生产进行中间和最终评估。

(2) 软件产品评估记录

软件产品评估记录记载软件存在问题及纠正措施。投标人应在合同生效期间准备和保存全部软件产品评估记录。

(3) 软件产品评估的独立性

开发软件的人员不能负责对该软件产品的评估。

(4) 软件产品评估项目


软件评估项目包括包含有用的信息、满足合同的规定、可理解性、一致性、计划性、正确性、可测试性、全面性、可行性、测试结果明确性等。

**10.7.3.2 软件质量保证**

投标人应按照以下需求完成软件质量保证,并提供软件质量保证所需费用。

(1) 软件质量保证评估

投标人应对软件开发活动及生成的软件产品进行中间评估,以确保合同或软件开发方案中描述的功能需求能根据合同或软件开发方案进行,每种软件产品符合标准或合同规定,并经过软件产品评估、测试和改进的过程。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 191 页

(2) 软件质量保证记录

软件质量保证记录记载软件存在问题及纠正措施。投标人应在合同生效期间准备和保存全部软件质量保证记录。

(3) 软件质量保证的独立性

开发软件的人员不能负责对该软件质量的评估。应选择有资质、能胜任、责任心强的人员负责评估工作，并赋予其相当的权力，促成对问题的改正。

(4) 软件质量保证报告

软件质量保证报告是对软件质量保证行为及结果的总结。投标人应每月向业主提交报告。

投标人应保证所有合同规定移交的软件，在最终提交时，与说明书和合同上的要求保持一致。

在质保期内，如果发生任何软件错误，投标人必须在接到通知的两个月内采取所有必要的改正措施。同时在质保期内，投标人有责任免费提供有关合同内的软件修改及更新数据和报告。

**10.7.4 分析和设计标准**

本标准说明分析和设计阶段采用的开发方法。

**10.7.5 程序代码标准**


本标准应包括在软件开发中将采用的设计和程序代码标准（如命名规范、控制结构、模块化说明、注释、错误信息和诊断信息）。

**10.7.6 软件结构管理**

软件结构管理用以说明软件控制流程、信息流程的设计及实施计划。

**10.7.7 软件技术审查**

- (1) 该部分将提出对投标人进行的软件技术审查的要求。投标人应按要求完成审查，对于无法完成的部分，应在提交的方案中指明并说明原因。
- (2) 投标人的软件开发方案中应至少包括软件需求审查、初步设计审查、详细设计审查、可测试性审查等。
- (3) 软件需求审查使业主可通过评估投标人对系统需求和运作概念的理解程度，对已完成的软件功能需求说明书和接口需求说明书进行审查，从而为初步设计打好基础。由业主决定审查是否通过。
- (4) 初步设计审查应对顶层设计及相关测试的进度、一致性和技术充分性进行评价，以测定软件需求和初步设计的一致性。
- (5) 详细设计审查在详细设计完成后进行。该审查主要是对详细设计方案可行性、性能和测试特性做出评价，并对技术、费用和进度等方面的风险评估。
- (6) 可测试性审查是软件测试程序的完整性进行审查，为进行正式测试打好基础。审查内容主

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 192 页

要包括软件测试程序是否遵循软件测试计划和说明、测试步骤是否足够等。由业主决定审查是否通过。

#### 10.7.7.1 软件功能需求审查

软件功能需求审查安排在软件功能需求分析结束，以及开始初步设计之前进行。投标人应提供软件功能需求说明书、外部接口需求说明书。

审查标准主要包括：

- 说明书应详细说明系统目的。
- 软件功能需求说明书应完整的阐述系统需求（功能、接口、性能、限制等）。
- 外部接口需求说明书应完整地阐述系统和其他外部系统之间的接口需求。

在进行正式技术审查以前，投标人应提前一个月提交审查会议日程、计划和软件功能需求说明书、外部接口需求说明书。

#### 10.7.7.2 初步设计审查


- (1) 初步设计审查应安排在初步设计完成后进行。投标人应提供软件顶层设计方案和测试计划。
- (2) 审查标准主要包括软件顶层设计方案应符合软件功能需求说明书中的需求、测试计划应完整地覆盖软件功能需求说明书中的需求。
- (3) 在这一阶段可开始对详细设计的初稿、数据库的主要功能设计进行审查。
- (4) 在进行正式技术审查以前，投标人应提前一个月提交审查会议日程、计划和所有初步设计文档、软件测试计划。

#### 10.7.7.3 详细设计审查

- (1) 详细设计审查应在详细设计完成后进行。投标人应提供软件设计说明书和软件测试说明书。
- (2) 审查标准主要包括软件详细设计方案满足功能需求、软件测试说明满足测试计划的要求等。
- (3) 在进行正式技术审查以前，投标人应提前一个月提交审查会议日程、计划和软件设计说明书、软件测试说明。

#### 10.7.7.4 可测试性审查

- (1) 可测试性审查在样机测试 30 天前进行。投标人应提供内部测试结果和样机测试步骤。
- (2) 审查标准主要包括样机测试步骤应的完整性、是否能开始进行样机测试。
- (3) 在进行正式技术审查以前，投标人应提前一个月提交审查会议日程、计划和内部测试结果、样机测试步骤。
- (4) 业主有权在任何时候对投标人进行软件检查，但业主应在检查前提前一个星期通知投标人。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 193 页

投标人应在回答疑问及提供所需材料方面, 给予及时充分的配合。

- (5) 业主检查的内容主要包括设置控制情况、是否满足国际和工业标准、基本配置情况、审查报告、软件产品评估记录、软件质量保证记录等。投标人应听取检查结果和建议, 并据此进行修改。
- (6) 除正常的技术审查外, 投标人有责任进行内部审查、预演和验收。业主有权要求对其认为需要评定和改进的部分进行预演。

#### 10.7.8 软件验收需求

投标人应满足以下软件验收需求:

##### (1) 功能测试

投标人应编制测试项目来验证所有系统功能是否满足。

##### (2) 出错处理测试

纠错测试应能证明软件对错误的输入信息有较强的容错能力。

##### (3) 全负荷测试

投标人应编制一套测试方案, 用于验证数据传输速度、数据容量能达到的指标。

##### (4) 冗余性和故障弱化能力测试

投标人应编制一套测试方案, 用于验证系统能否通过硬件来实现冗余(备份)功能; 并验证当系统某部分发生故障时, 能否从正常的运作模式转换到一种低性能的运作模式。

##### (5) 极限度测试

投标人应编制一套测试方案, 用于验证系统在设计能力极限状态下运作时, 不会崩溃。在方案中, 应对以下内容进行阐述:

- 极限度测试环境, 极限度测试环境应得到业主的认可。
- 测试文档, 在开始测试前, 应对测试方案形成最终稿。
- 测试过程, 测试软件经安装、初始化、启动后, 应持续运行直至测试完成。
- 测试持续时间, 测试持续时间因软件复杂程度和系统任务而异。如系统设计持续运行时间超过 24 小时, 则测试持续时间应为 36 小时。
- 数据输入, 对所有功能, 都应进行正确数据输入和错误数据输入测试。
- 测试行为, 在测试期间, 软件应能在响应时间和数据处理能力达到设计极限状态下运行。应至少维持三次极限持续时段, 且总极限持续时间不得少于测试总时间的三分之一。

##### (6) 预留容量要求测试

投标人应充分实现关于系统预留容量的要求。在软件验收时, 投标人或设备供应商应能对此进行验证。



文件名称: AFC 系统设计开发要求

文件编号: BYDST01-TRS-00029

版本: 001

第 194 页

(7) 系统利用率统计

在测试中, 投标人应测量并比较不同资源的利用率, 如网络通讯量、数据库访问时间、客户机/服务器的负荷等。投标人应对测试结果进行分析, 并负责调整配置使其最优。如系统利用率不能令业主满意, 业主保留拒绝接收系统的权力。

(8) 测试结果和报告

合同双方应对测试结果进行确认。由投标人提交软件测试报告。

(9) 错误限度

软件错误按严重性分为十分严重、中度严重和轻度严重等。

➤ 十分严重

表现为某重要功能无法实现, 且没有替代的解决方法, 导致系统性能降低。重新安装软件, 或重新运行软件不能视为替代的解决办法。

➤ 中度严重

表现为某重要功能无法顺利实现, 但有可行的替代解决办法。

➤ 轻度严重

表现为有操作不方便的现象存在, 但不影响功能的实现。

**10.7.9 软件管理目标**

在软件开发计划中, 投标人应定义一套软件管理项目, 包括需收集的数据、数据的解释和应用方法、报表的结构等。投标人应在计划中描述收集、解释、提供和报告这些指标。

以下是可能用到的一些项目。投标人应指明在软件开发计划中将要用到那些项目。

这些项目主要包括需求矛盾性、额外的需求变化、总需求数量、软件大小、软件人员、软件复杂性、软件开发进度、问题清单、硬件资源、阶段性开发目标等。

**10.7.10 软件实施**


投标人应向业主提交说明如何实施所提交的软件管理方案及标准。

**10.8 责任范围**

**10.8.1 概述**

- (1) 根据本招标文件的相应规定, 投标人须完成的工作包括所有设备、随机附件 (备品备件)、测试设备和专用工具的设计、工厂测试、采购、制造、供货、包装、运输和保险, 并负责安装督导、完工测试、配合联调、试运行和设备保证, 以及提交文件和培训业主人员。
- (2) 该招标文件包括本工程 AFC 系统 AGM、TVM、TCM&AVM、BOM、SC、LCC 的软硬件及附属材料、电缆的提供, 负责 AFC 系统的集成。
- (3) 投标人对 AFC 系统的接口负责, 以保证实现本招标文件中规定的接口功能。这些接口功能



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 195 页

包括但不限于:

- 物理和电气特性。
  - 软件协议。
  - 系统从 AFC 设备接收信息并做规定的处理。
  - 系统向 AFC 设备发送规定的信息。
- (4) 当接口联调出现问题而又查不出任何一方的责任时, 由业主提出整改方案, 投标人应无条件服从。

#### 10.8.1.1 设计联络

- (1) 为使合同能够顺利执行, 在系统设计阶段, 根据设计进程和时间表要求, 业主将派技术人员进行 3 次设计联络。
- (2) 设计联络会议的目的是为了帮助投标人完成系统设计, 设备配置, 以及有关的图纸、文件、标准和资料。业主不承担任何技术责任。

#### 10.8.1.2 工厂制造和检测


- (1) 投标人按已确认的设计文件, 有计划地安排本项目的设备制造。
- (2) 投标人按招标文件规定的检测程序和标准完成质量检查, 并提供检测报告和产品合格证书/报告。
- (3) 业主有权检查与本工程有关的所有加工、组装和调试工作。
- (4) 业主在出厂包装前按招标文件规定派员对产品进行出厂检验, 标准按招标文件规定的有关标准。
- (5) 业主在确认检验结果后, 双方签发允许装运证。

#### 10.8.1.3 参与开发

- (1) 业主有权参与投标人各个阶段的开发工作。
- (2) 投标人须向业主提供系统设备完整的开发计划。

#### 10.8.1.4 包装运输

- (1) 投标人应确保交货期。
- (2) 投标人必须结合每个部件或设备的特点给予一定的保护措施, 按站点分类包装。
- (3) 投标人应负责货物的包装, 并满足以下要求:
  - 在无空调、无除湿设备的仓库储存条件下放置 1 年不应发生损坏或腐蚀。
  - 在海运过程中不受海风和海水的侵蚀。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 196 页


- 外包装具有足够的牢固性，内包装抽真空。
- 防止货物损坏和丢失。
- (4) 投标人应出具符合规定的装箱单，固定在每个箱体的内侧上；装箱单副本应装在防水信封里，放在每个箱体的外侧加以固定保护，以备到货设备统计。
- (5) 设备装箱单在设计联络会议上由投标人填写清楚并提供给业主。

10.8.1.5 安装督导


- (1) 投标人应对项目内的所有设备、材料的安装对安装队伍进行督导。
- (2) 投标人应派出足够的、合格且技术熟练的督导人员到安装工地督导安装工作，投标人于安装开始前 30 天，应向业主提交安装计划及参加安装督导人员名单及履历，并经业主确认。
- (3) 安装期间，投标人应逐月向业主递交报告，该报告包含工程进度、发生的故障、存在的不利因素、潜在延误及补救方法的建议等内容。对于紧急情况，投标人应随时向业主通报。在安装过程中如各方认为必要，经协商同意，投标人每周或每日提交报告。
- (4) 在安装期间特殊安装工具和仪器应由投标人免费提供。
- (5) 安装督导人员应接受业主的协调及管理。
- (6) 投标人应对由于自己人员引起的故障和意外事件负责。
- (7) 投标人应向业主提供有关本项目设备的安装、调试的完整的技术文件和图纸。
- (8) 投标人督导人员应在实际安装工作中对安装人员进行培训。培训的主要内容包括但不限于：
  - 设备安装要求
  - 工具和材料介绍
  - 安装说明书解释
  - 基本材料应用示范
  - 安装示范
  - 图纸交底
- (9) 经培训后，投标人应使安装人员具有以下技能：
  - 掌握安装方法、了解说明书内容、使用各种工具和材料
  - 根据设备说明书，在督导人员指导下进行正确安装
- (10) 如因缺乏投标人督导员指导，使工作计划受到不利影响或由于安装队伍的失误、投标人低劣的督导而使质量控制方案、安全规则和工地治安秩序的保障受到影响时，业主有权据理干预或命令暂停安装。

10.8.2 完工测试和联调

- (1) 完工测试和联调在\*\*市轨道交通\*\*线工地现场进行。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 197 页

- (2) 投标人应对完工测试质量负责, 并作好记录。
- (3) 投标人应负责在现场进行完工测试并使之符合相关工期要求。
- (4) 投标人应派出足够的、合格且技术熟练的技术人员到工厂完成测试工作。投标人应于完工测试开始前 30 天, 提交参加完工测试的技术人员的名单及履历, 报业主确认。
- (5) 在完工测试期间, 投标人应每周向业主递交报告, 该报告须包含完工测试内容、工程进度、事故、存在的不利因素、可能的延误及补救方法的建议等内容, 对紧急情况, 投标人应随时向业主通报。
- (6) 投标人应提供 AFC 设备及网络设备的检验、测试报告。
- (7) 如因投标人的原因而使整个工作计划受到不利影响, 业主有权干预或命令暂停测试。
- (8) 如业主认为投标人技术人员不能胜任工作, 有权要求投标人调换技术人员。
- (9) 业主有权派员参加完工测试、联调全过程, 并审核检验、测试报告。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 198 页

### 10.8.3 试运行

- (1) 在完工测试、联调成功后, 将开始 3 个月的试运行。
- (2) 试运行把所有合同设备、系统及材料放在实际负荷环境中作为一个不可分割的系统进行检测, 以查明合同中规定的要求是否达到。
- (3) 试运行由业主和投标人共同参加。
- (4) 在试运行期间, 所有设备、材料和系统均须按实际操作模式无故障连续运行。若有系统故障发生, 导致试运行中断, 投标人须负责排除故障并重新开始试运行。若在合理时间内投标人未能排除故障, 则业主有权根据合同有关条款处理。

### 10.8.4 质保期

- (1) 在 2 年的质保期内, 投标人应保证 AFC 设备和网络设备的功能、接口满足设计要求, 具有良好的性能, 不允许发生系统故障。
- (2) 在质保期内所损耗的零部件由投标人负责补充提供。此期间设备的损坏和故障由投标人维修和排除。
- (3) 质保期顺利完成后, 双方可正式办理验交手续, 合同目标完成。
- (4) 在质保期内投标人应提供专业维护服务, 开展维修抢修工作、每日巡检工作、定期检修工作、AFC 专业软件支持工作
- (5) 投标人须提供 20 名维护维修人员。投标人必须与维护人员签定正式的劳动合同, 且经过专业培训并取得合格证, 专业技术人员需要具备从业资质。
- (6) 维护维修相关费用单独报价, 包含人工费、材料和部件费、管理费、保险费、利润、规费、风险和税金等所需的全部内容, 纳入合同总价。
- (7) 投标人在投标文件中提供维护维修的详细建议方案

### 10.8.5 培训


- (1) 投标人应按招标文件规定, 负责在厂家所在地和项目所在地培训业主专业人员, 以达到对软件、硬件设备的使用、操作、维修、检测、管理的能力的目的。
- (2) 投标人应编制培训的课程、教学计划、日程安排。
- (3) 投标人应提供各类操作、维护手册等。

## 10.9 项目管理职责

为使投标人明确项目各阶段任务及职责, 对项目实施的各项任务分配用下述工作矩阵表示。

### 10.9.1 职责定义

- (1) 协助: 包括所有在项目执行过程中, 对已定义的任务提供所有支持活动。
- (2) 建议: 包括所有在项目执行过程中, 起草一个对已定义的任务相关的文件草案或其他概念

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 199 页


性原则的各项活动。

- (3) 制定: 包括所有为了项目执行而制定出文件或其他与被定义任务有关的解决方案的活动。
- (4) 审评: 包括所有为了项目执行而展开的与被定义的任务相关原则的审查评议的活动。
- (5) 检查: 包括所有为了项目执行而展开的与被定义的任务相关的文件或原则进行详细核对的活动。
- (6) 审批: 包括对与项目相关的文件或其他原则的审查和批准的活动, 目的是为了项目的执行实施。这是在项目执行中某一指定任务的最终步骤的标志。
- (7) 管理: 包括对与项目执行相关的指定任务的计划、组织和操作的活动。
- (8) 负责: 指项目执行中的某一指定任务的组织、决定、操作并承担全部合同责任。
- (9) 实施: 指项目执行中为完成某一指定任务而进行的相关组织、操作等活动, 并对最终结果负责。
- (10) 协调: 指在项目执行过程中某一指定任务出现问题时进行协助解决的活动。
- (11) 参与: 指在项目执行过程中参加某一指定任务的活动。
- (12) 监理: 指在项目执行过程中对指定任务进行监督和管理的工作。
- (13) 验收: 指按照相关标准和规范要求对某一产品或任务进行检验和接受的活动。
- (14) 监督: 指在项目执行过程中按照相关标准和规范要求进行检查和核对的活动。
- (15) 配合: 指在项目执行过程中协助他人完成某一任务的活动。
- (16) 组织: 指在项目执行过程中组织安排完成某一任务的活动。
- (17) 主持: 指在项目执行过程中主持完成某一任务的活动。
- (18) 审核: 指在项目执行过程中按照相关标准和规范要求进行审查和核对的活动。
- (19) 督导: 指对工程项目的执行相关的指定任务的顺利开展而提供的控制和指示的所有活动。
- (20) 建设运营“三权”移交: 指对工程项目的建设部门向运营部门移交管理权、使用权、指挥权的所有活动。

10.9.2 服务职责矩阵

为清楚的表明本项目任务与参与各方的关系, 采用下述工作矩阵的方式表示。业主、设计单位、集成管理服务商、供货商 (投标人)、施工承包商、施工监理的任务和职责包括但不限于:

序号	任务	业主	设计单位	集成管理 服务商	供货商 (投标人)	施工承包商	施工监理
1	项目计划	审批、检查	建议	制定、管理	建议	制定	审核、管理
2	进度控制	审批、检查	建议	制定、管理	实施	实施	制定、管理
3	质量控制	审批、检查	配合	制定、管理	负责	负责	制定、管理
4	投资控制	负责	配合	制定、管理	实施	实施	制定、管理


 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 200 页

序号	任务	业主	设计单位	集成管理服务 服务商	供货商 (投标人)	施工承包商	施工监理
5	安全控制	审批、检查	配合	制定、管理	实施	实施	制定、管理
6	图纸文件管理	审批	审核	管理、审评	实施	实施	实施
7	合同管理						
(1)	合同支付	负责		管理、审核	配合	配合	管理、审核
(2)	合同变更	负责	协助	审核	配合	配合	审核
(3)	合同索赔	负责	协助	协助	配合	配合	协助
(4)	合同结算	负责		管理、审核	配合	配合	审核、管理
8	设备招标	负责(甲方)		管理、协助	负责(乙方)		
9	设计联络	审批	参与、审核	制定、管理	实施		参与、配合
10	产品设计	审核	审核	审评	负责		
11	设备监造	审批、检查		负责	配合		
12	工厂试验						
(1)	样机试验	审批	参与	负责	实施		
(2)	内部接口试验	检查	配合	负责	实施		
(3)	外部接口试验	检查	配合	协调	负责		
13	出厂检验	检查	参与	负责	实施		
14	供货管理	审批、检查	参与	组织、管理	负责	负责	监督
15	安装管理	审批、检查		协助	督导	负责、实施	审核、管理
16	完工测试						
(1)	现场单机调试	检查	参与	协助	督导	负责、实施	组织、监理
(2)	系统调试	审批、检查	参与	制定、组织	参与	负责、实施	监督
(3)	144 小时系统连续试验	负责	参与	制定、组织	配合	配合	监督
17	综合联调	负责	参与	协助	配合	配合	监督
18	建设运营“三权”移交	负责	配合	组织	配合	配合	配合
19	试运行	负责	参与	协助	配合	配合	监督
20	预验收	负责	配合	组织	配合	配合	监督
21	运行临管	检查		监督		负责	
22	培训	审批	实施	组织、管理	实施	实施	
23	质保管理	检查		管理、协调	负责	负责	管理、协调
24	试运营	负责		协助	协助	协助	监督
25	竣工验收	负责		组织	配合	配合	配合


### 10.9.3 服务职责矩阵描述

业主、设计单位、集成管理服务商、供货商（投标人）、施工承包商、施工监理在项目实施过程中各自任务和责任包括但不限于以下内容：




 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 201 页


序号	任务	业主	设计单位	集成管理服务商	供货商(投标人)	施工承包商	施工监理
1	项目计划	审批、检查 对集成管理服务商、施工监理提交的项目计划进行审查并最终审批。 据最终审批的项目计划,对项目执行过程中的各项任务进行检查。	建议 根据总工期策划要求和施工图设计的特点对集成管理服务商、施工监理的计划提出合理建议。	制定、管理 根据总工期策划要求制定项目各阶段的具体实施计划,并报业主审批。 据最终审批的项目计划,对项目执行过程中的各项任务进行动态管理。	建议 根据总工期策划要求和设备的特点对集成管理服务商的计划提出合理建议,并报集成管理服务商。	制定 制定施工阶段详细施工计划,并报施工监理。	审核、管理 审核施工阶段详细施工计划,并提交业主审批。 据最终审批的项目施工计划,对项目施工执行过程的各项任务进行动态管理。
2	进度控制	审批、检查 审批项目各阶段进度控制措施。 根据最终审批的项目进度计划,对项目执行过程中的各项任务进行检查。	建议 结合施工图设计进度安排,提出设备生产制造和安装的合理化建议。	制定、管理 制定项目各阶段进度控制措施,并报业主审批。 根据最终审批的项目进度计划,对项目执行过程中的各项任务进行动态管理。	实施 按最终审批的项目进度计划和进度控制措施严格执行。	实施 按最终审批的项目进度计划和施工进度控制措施严格执行。	制定、管理 制定施工阶段详细的进度控制措施,并报业主审批。 按最终审批的项目进度计划对施工进度进行监督和管理。
3	质量控制	审批、检查 审批设备生产制造质量监督措施、设备安装质量监督措施等。 根据需要对各供货设备的设计、制造、测试和试运行等过程及施工承包商的安装过程进行检查。	配合 根据系统技术要求,配合业主和集成管理服务商、施工监理完成对设备生产制造和安装质量的控制。	制定、管理 制定产品设计、生产制造、测试等阶段的质量保证监督措施。 在项目执行过程中对各供货商的质量控制执行情况进行管理。分阶段提交质量监督报告,以便进行产品质量的追溯。	负责 建立严格的质量保证体系,按照 ISO9000 系列的要求实施,并接受集成管理服务商和业主的监督检查。	负责 建立严格的质量保证体系,按照 ISO9000 系列的要求实施,并接受施工监理和业主的监督检查。	制定、管理 制定设备安装等阶段的质量保证监督措施。 按国家相关规程和规范对施工承包商的安装质量控制情况进行动态管理、监督和检查。分阶段提交质量监督报告,以便进行安装质量的追溯。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 202 页

序号	任务	业主	设计单位	集成管理服务 服务商	供货商 (投标人)	施工承包商	施工监理
4	投资控制	负责 负责在项目执行过程中各阶段投资控制。	配合 配合业主、集成管理服务 商和施工监理完成投资控制。	制定、管理 制定各阶段详细的投资控制计划；协助业主进行工程投资控制与管理；对控制工程成本给出合理化建议；制定有关实施措施交由业主确认；协助业主执行投资管理措施；协调有关各方保证有关措施的贯彻；对工程结算书进行审核，并向业主提交审核意见。	实施 根据投资管理 办法严格执行。	实施 根据投资管理 办法严格执 行。	制定、管理 制定施工阶段详细投资控制计划。按业主下发的相关投资管理办法对施工各阶段投资进行动态管理、监督和检查。
5	安全控制	审批、检查 负责审批工程各阶段详细安全控制计划和实施措施。在项目执行过程中对各阶段安全工作进行检查。	配合 配合业主、集成管理服务 商和施工监理完成安全控制。	制定、管理 制定工程实施过程中各个阶段的安全计划、有关实施措施，提交业主审批；负责对工程安全进行控制与管理，并督促有关各方严格执行。	实施 按照业主审批后的安全控制计划和实施措施严格执行，并对设备安全负责。	实施 按照业主审批后的安全控制计划和实施措施严格执行，并对施工安全负责。	制定、管理 制定施工阶段详细安全控制计划、有关实施措施，提交业主审批。按照业主审批后的安全计划和实施措施对施工安全进行动态监督、检查和管理。
6	图纸文件管理	审批 对集成管理服务 商制定的图纸文件管理流程和办法进行审批。 对集成管理服务 商和施工监理提交的图纸和文件进行检查。	审核 按系统技术要求分批次对供货商提交的设备图纸文件进行审查、核实。	管理、审评 制定图纸文件的管理流程和办法，以保证图纸文件的规范性和统一性，并在项目实施过程中督促各有关方严格执行。对各有关方的图纸、文件进行审核，并提交审评意见。并负责整理、汇总和归档。	实施 根据照业主审批后的流程和办法，按计划提供所有图纸、文件。	实施 根据业主审批后的流程和办法，按计划提供所有图纸、文件。	实施 根据业主审批后的流程和办法，审核施工承包商提供的图纸文件，并负责整理、汇总，归档。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 203 页

序号	任务	业主	设计单位	集成管理服务商	供货商(投标人)	施工承包商	施工监理
7	合同支付管理	负责对集成管理服务商、施工监理提交的合同支付报告进行审批, 并负责支付。		管理、审核对项目执行过程中的所有合同进行管理, 建立合同台帐。对供货商提交的支付报告进行审核, 然后提交业主审批。协助业主审核施工监理、施工承包商的支付报告。	配合根据项目执行的情况, 以书面形式向集成管理服务商提交合同支付报告。	配合根据项目执行的情况, 以书面形式向施工监理提交合同支付报告。	审核对项目执行过程中的相关合同进行管理, 建立合同台帐。对施工承包商提交的支付报告进行审核, 然后提交业主审批。
8	合同变更管理	负责组织有关人员对变更报告进行讨论并审批。	协助协助业主参与合同变更管理, 参加合同变更谈判等。	审核对供货商提交的变更报告进行审核后提交业主。对项目执行过程中发生的任何变更, 以书面形式给业主提交变更报告。	配合对项目执行过程中发生的任何变更, 以书面形式给集成管理服务商提交变更报告。	配合对项目执行过程中发生的任何变更, 以书面形式给施工监理提交变更报告。	审核对施工承包商提交变更报告进行审核。对项目执行过程中发生的任何监理合同变更, 以书面形式给业主提交变更报告。
9	合同索赔管理	负责对供货商、施工承包商、集成管理服务商和施工监理造成的损失进行索赔。	协助协助业主对供货商、施工承包商和施工监理造成的损失进行索赔, 但不能排除其合同项下的责任。	协助协助业主对供货商造成的损失进行索赔, 但不能排除其合同项下的责任。在项目执行过程中, 应对由于自身的原因造成的损失负责。	配合在项目执行过程中, 应对由于自身的原因造成的损失负责。	配合在项目执行过程中, 应对由于自身的原因造成的损失负责。	协助协助业主对施工承包商造成的损失进行索赔。在项目执行过程中, 应对由于自身的原因造成的损失负责。
10	合同结算管理	负责对相关各方提供的供货、施工及监理、集成管理服务结算报告进行审批, 并负责结算。		管理、审核对系统工程结算管理; 对供货商提交的结算报告进行审核, 然后提交业主审批。协助业主对施工监理、施工承包商提交的结算报告进行审核。在项目执行完成后, 以书面形式向业主提交合同结算报告。	配合在项目执行完成后, 以书面形式向集成管理服务商提交合同结算报告。	配合在项目执行完成后, 以书面形式向施工监理提交合同结算报告。	管理、审核对系统施工安装工程结算管理; 对施工承包商提交的结算报告进行审核, 然后提交业主审批。在项目执行完成后, 以书面形式向业主提交合同结算报告。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 204 页

序号	任务	业主	设计单位	集成管理服务商	供货商(投标人)	施工承包商	施工监理
11	设备招标	负责(甲方)负责系统设备的招标,主持合同谈判。	参与参与业主组织的设备供货合同谈判,并对合同文本的技术部分负责。	管理、协助组织设备合同谈判会议,协助业主完成合同谈判工作。	负责(乙方)根据投标文件、招标文件编制合同文本,并根据合同谈判具体内容修改完善合同文本。		
12	设计联络	审批对集成管理服务商提交的设计联络计划进行审批;主持设计联络。	参与、审核编制和准备设计联络互提资料。	制定、管理制定合理的、完整的设计联络计划报业主审批。组织供货商、设计等单位参与设计联络会议。	实施按计划要求提前做好准备工作,并参加设计联络会议。		参与、配合
13	产品设计	审核对集成管理服务商提交的图纸文件、审评意见进行审核、确认。	审核审核产品的设备图纸和文件,并对技术负责。	审评对各供货商提交的产品设计图纸、文件进行审核并提出审评意见。	负责根据技术规格书的要求及业主的审批意见进行产品设计,并对结果负责。		
14	设备监造	审批、检查审批设备生产制造计划核设备监造计划。根据需要对集成管理服务商的工作进行检查;根据需要参加设备的监造。		负责负责编制设备生产制造计划和设备监造计划报业主确认,并负责通知供货商。派遣有经验的人员对主要设备生产进行监造,按生产进度制定监造计划交业主,并随时将监造中发现的问题以书面通知业主。同时负责生产制造进度控制。	配合对业主或集成管理服务商的设备监造工作进行密切配合。		
15	样机试验	审批审批样机试验计划,并参加样机试验。	参与根据需要,派出有经验的工程师参加样机试验	负责制定样机试验实施计划交业主确认。根据批准的实施计划组织有关人员进行样机试验。	实施根据业主审批后样机试验实施计划,实施设备的样机试验。		




文件名称: AFC 系统设计开发要求

文件编号: BYDST01-TRS-00029

版本: 001

第 205 页

序号	任务	业主	设计单位	集成管理服务	供货商 (投标人)	施工承包商	施工监理
16	内部接口试验	检查 在项目执行过程中对所有接口进行检查,落实各接口执行情况。	配合 配合集成管理服务编制设备之间的接口细则、解决方案等,做好系统内设备接口管理工作。	负责 根据本系统设备的特点,制定设备之间的接口细则、解决方案等;负责本系统内部设备间的接口的管理,协调系统设备供货商之间的关系,确保接口的正确性和接口设计方案的贯彻与实施。	实施 根据接口细则及解决方案的要求,完成设备的接口试验任务。		
17	外部接口试验	检查 检查本系统与各相关系统间接口的设计和实现过程的各项工作。	配合 配合集成管理服务编制本系统与其他相关系统的接口细则和技术条件。	协调 组织和协调各项外部接口试验;制定本系统与其他相关系统的接口细则,并提出解决建议方案,以保证接口功能的实现。	负责 根据接口解决方案要求,完成本设备的接口解决方案和试验任务,并提供技术资料实现与外部的接口配合。		
18	出厂检验	检查 根据合同要求及批准的图纸文件,对产品进行检查、验收。	参与 审核供货商出厂检验大纲和检验项目,参加集成管理服务组织的设备出厂检验工作。	负责 组织相关各方参加各供货商的设备出厂检验工作,并做好检查活动的各项安排、准备工作。	实施 按照批准的试验大纲及检验项目对设备进行严格的出厂检验,并随时接受业主及集成管理服务商的检查。		
19	供货管理	审批、检查 审批供货计划,在设备到达指定地点后将根据需要进行到货检查、验收。	参与 参加设备到货验收、货物移交工作。	组织、管理 负责发货通知;制定设备供货计划,在设备运输到指定地点后组织有关方进行到货验收、货物移交,并做好货物交接清单。负责仓储场地的检查。	负责 负责设备运输到达指定地点,参加设备的到货验收、货物移交工作。	负责 根据设备供货计划,参加设备的到货验收、负责货物接收工作。	监督 对到货验收、货物移交工作进行监督和检查。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 206 页

序号	任务	业主	设计单位	集成管理服务 服务商	供货商 (投标人)	施工承包商	施工监理
20	安装管理	审批、检查 审批施工安装计划和供货商安装指导配合计划。 对设备安装过程进行检查,解决配合过程中可能出现的集成管理服务商、施工监理无法协调的矛盾。		协助 根据工期安排制定相应的设备供货商安装指导配合计划,跟踪了解施工进度,及时修订配合计划。 组织、监督供货商按期进行现场安装配合,协调安装配合过程中的问题或报业主解决。 协助业主审核施工验收规程和施工安装计划。	督导 按照集成管理服务商的具体安排,组织专业人员监督、指导现场设备的安装。 有责任制定特殊设备的安装程序及计划。	负责、实施 编制详细的设备安装计划,并报施工监理。 根据审批的设备安装计划、施工规范、施工设计文件和设备督导人员的指导,负责完成系统设备的安装。	审核、监理 审核详细设备安装计划。监督和检查施工承包商的设备安装进度、质量等。协调安装过程出现的问题或报业主解决。 根据施工验收规程,组织和安排安装施工验收工作。
21	现场单机调试	检查 对单机测试过程进行检查,解决调试过程中可能出现的集成管理服务商无法协调的矛盾;确认调试结果。	参与 根据需要,参与现场设备单机调试工作。	协助 安排和监督供货商按期配合单机调试,协调调试过程中出现的矛盾,必要时报业主解决。	督导 对施工承包商现场单机调试进行督导。	负责、实施 根据工期安排和施工进度,制定相应系统的单机调试计划。并负责完成各系统设备的单机调试,并随时接受业主及集成管理服务商的检查。	组织、监理 审核单机调试计划。组织有关方开展单机调试。对设备的单机调试质量和进度进行监督和管理。
22	系统调试	审批、检查 审批确认集成管理服务商提交的弱电系统调试方案、调试计划。参加系统调试,并对系统调试进行检查。	参与 参加弱电系统调试工作。协助解决系统调试过程中出现技术问题。	制定、组织 制定弱电系统调试方案、计划报业主审批,并负责实施该方案。组织供货商、施工承包商和施工监理参加系统调试,解决系统调试过程中出现技术问题;提出调试中可能出现问题的解决建议方案。	参与 对调试方案提出建议;参加弱电系统调试;解决调试中出现的有关问题。	负责、实施 根据弱电系统调试方案、调试计划,负责弱电系统调试具体实施。	监督 对弱电系统调试的质量和进度进行监督。
23	144 小时连续运行测试	负责 审批 144 小时连续运行测试方案;负责主持 144 小时连续运行测试。	参与 参加对弱电系统进行 144 小时连续试验。	制定、组织 制定 144 小时连续运行测试方案;组织有关各方进行弱电系统 144 小时连续试验。	配合 参加 144 小时连续运行测试;解决测试中出现的有关问题。	配合 参加 144 小时连续运行测试;解决测试中出现的有关问题。	监督 对弱电系统 144 小时连续试验的过程及结果进行监督。



 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 207 页

序号	任务	业主	设计单位	集成管理服务	供货商 (投标人)	施工承包商	施工监理
24	综合联调	负责 负责综合联调方案、计划制定,组织实施综合联调。	参与 协助业主编制综合联调方案、参加综合联调,对弱电系统出现的问题提出处理建议。	协助 提交弱电系统参与综合联调的建议方案,参与综合联调,对弱电系统出现的问题提出解决方案。	配合 配合综合联调,负责解决本供货设备出现的技术问题。	配合 配合综合联调,负责解决本系统设备安装出现的问题。	监督 对弱电系统参加综合联调的过程及结果进行监督。
25	建设运营“三权”移交	负责 业主建设部门负责主持各方向运营部门进行系统“三权”移交工作,包括设备及资料的移交。	配合 根据需要,配合完成系统“三权”移交工作。	组织 负责整理、汇总和保管合同执行过程中的所有图纸和文件,编制符合要求的竣工档案,在工程移交时,一并移交业主建设部门。 协助业主建设部门组织各方向运营部门进行系统“三权移交”工作,包括设备及资料的移交。	配合 提交与本系统有关的图纸、技术文件和管理资料给集成管理服务商。	配合 提交与本系统有关的竣工图和管理资料给集成管理服务商。	配合 提交与本系统有关的所有管理资料给集成管理服务商。
26	试运行	负责 按照已批准的程序组织进行试运行,监控试运行全过程。	参与 参与试运行工作。	协助 协助业主解决可能出现的与设备质量有关的问题。	配合 对弱电系统的试运行进行必要的配合。负责解决和处理试运行过程中出现设备质量问题。	配合 对弱电系统的试运行进行必要的配合。负责解决和处理试运行过程中出现设备安装问题。	监督 对弱电系统的试运行的过程及结果进行监督,协助解决和处理设备安装有关的问题。
27	预验收	负责 主持系统的预验收;确定整改问题及要求,并下发给集成管理服务商、施工监理。	配合 配合业主完成系统预验收工作。	组织 组织供货商、施工承包商和施工监理等参加系统验收活动;对于验收中提出的问题,按要求督促供货商和施工承包商进行整改。	配合 参加系统各项验收活动,针对存在的设备问题,按要求确定整改方案并实施。	配合 参加系统各项验收活动,针对存在的安装问题,按要求确定整改方案并实施。	监督 针对存在的问题,督促和监督施工承包商进行整改。
28	运行临管	检查 对施工承包商的运行临管工作进行定期检查和考核。		监督 对施工承包商的运行临管工作进行定期或不定期的监督和检查。		负责 负责对合同项下系统设备的运行进行管理、维护、检修和保养等	




文件名称: AFC 系统设计开发要求

文件编号: BYDST01-TRS-00029

版本: 001

第 208 页

序号	任务	业主	设计单位	集成管理服务商	供货商(投标人)	施工承包商	施工监理
29	培训	审批 审批培训计划; 按计划安排有 关人员参加培 训。	实施 做好培训前的 准备及培训过 程的组织、安 排、服务等工 作。	组织、管理 制定总的培 训计划,主要包 括时间、人员、 地点、项目、资 料、设施等具 体内容。 组织、落实与 培训相关的各 项工作。	实施 做好培训前的 准备及培训过 程的组织、安 排、服务等工 作。	实施 做好培训前的 准备及培训过 程的组织、安 排、服务等工 作。	
30	质保	检查 对质保期内的 系统质量问题 进行检查和处 理。		协调、管理 安排、督促供 货商及时处理 质保期内出现 的设备质量问 题。	负责 负责处理质保 期内出现的设 备质量问题。	负责 负责处理质保 期内出现的安 装质量问题。	协调、管理 安排、督促施 工承包商及时 处理质保期内 出现的安装质 量问题。
31	试运 营	负责 负责对系统设 备的运行进行 日常维护 and 管 理;发现问题应 及时通知集成 管理服务商或 供货商。		协助 安排、督促供 货商及时处理 试运营阶段出 现的设备质量 问题; 安排、督促施 工承包商及时 处理试运营阶 段出现的安装 质量问题; 对系统的维护 和管理提供必 要的技术支持。	协助 负责处理试运 营阶段出现的 设备质量问题; 对系统的维护 和管理提供必 要的技术支持。	协助 负责处理试运 营阶段出现的 设备安装质量 问题;对系统的 维护和管理提 供必要的技术 支持。	监督 监督施工承 包商解决和 处理试运营 阶段出现的 设备安装质 量问题。
32	竣工 验收	负责 在质保期结束 后,负责审批验 收计划,主持本 系统竣工验收。		组织 制定竣工验收 计划,组织本系 统的竣工验收。	配合 配合系统设备 验收活动;在设 备寿命期内仍 有责任对设备 发生的问题给 予技术支持。	配合 配合本系统竣 工验收活动。	参与 配合本系统 竣工验收工 作。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 209 页


## 10.10 人员

### 10.10.1 承包商人员在业主所在地的规定

- (1) 承包商人员是对本系统以及对系统接口有相当经验的健康的工程技术人员。人员资质应在派出前 30 天提交给业主确认。
- (2) 承包商人员负责现场安装督导、验收、调试、联调、试运行以及质保期的服务。承包商人员的工作范围包括但不限于：
  - 项目管理。
  - 系统与其他设备的接口。
  - 现场安装督导。
  - 安装后的测试验收。
  - 对业主操作人员上岗前的操作、日常维护、管理的培训。
  - 对安装队伍的培训。
- (3) 承包商人员应能详细解释技术文件、手册、工程图纸及设备相应的注意事项，还负责回答和解决工程中提出的技术问题。
- (4) 承包商人员对相关设备厂家的安装队伍的安装督导包括安装、技术交底及现场示范。
- (5) 承包商人员应履行招标文件所规定的职责，否则业主有权提出增加、更换承包商人员以及延长工作期限要求，直至符合招标文件的要求，承包商应无条件地加派人员，费用由集成商承担。
- (6) 承包商人员完成上述各项工作所需的全部费用以及承包商人员产生的差旅、生活费用已含在合同总价中。

### 10.10.2 业主人员在承包商所在地的规定

- (1) 本规定包括业主派遣人员参加设计联络会议、工厂试验、出厂检验和工厂培训的具体安排和时间。每次人数和时间可能变化，但总人数和每一阶段的时间不受影响。
- (2) 业主派出的人员有权向投标人提出质疑并召开会议，讨论有关事项，投标人应积极澄清业主提出的问题。
- (3) 投标人应指定专门人员接待业主人员和处理有关工作和生活问题。
- (4) 投标人应对每一阶段做出具体计划安排，业主人员往返\*\*的交通费、住宿、生活补助及所有其它费用应包含在合同价中。
- (5) 业主还可以根据实际需要，检查与本工程有关的所有加工、组装和调试工作。投标人应在合同生效后 60 天内，提供主要设备分包商清单，以便组织业主到设备的生产地进行检查和测试。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 210 页

- (6) 承包商与所有设备分包商签订的合同都必须符合本合同的要求, 业主有权对设备分包商进行检查和测试。
- (7) 设计联络期间将考察投标人的制造工厂; 工厂试验、出厂检验和工厂培训都应在投标人制造工厂进行, 投标人应对业主派出人员提供便利, 业主方和承包商参加设计联络会议、工厂试验、设备监造、出厂检验和工厂培训的费用均由承包商负责。
- (8) 业主各阶段派出的人员和周数和次数见下表。

**\*\*线 AFC 系统业主派出人员和天数**

**表 11-1**

项目	人数	次数	时间 (天)	地点
第一次设计联络	10	1	14	业主所在地
第二次设计联络	10	1	14	主要设备或关键部件原产地
第三次设计联络	15	1	10	承包商所在地
样机测试	15	1	20	承包商确定地点
设备监造	5	1	10	设备制造所在地
出厂验收	12	1	10	设备制造所在地
系统软件验收	10	1	5	承包商确定地点


投标人应根据以上的人/天/次数, 提出进行上述工作的地点, 在投标文件中对业主派出人员的费用进行报价, 所有相关费用应包含在投标总价中, 其中包括但不限于交通费、食宿费、保险费等, 业主方保留按照此费用总价改动人数和天数的权利。

**10.11 分包商管理**

- (1) 如果投标人在执行合同时, 需要选择设备分包商, 则投标人必须对这些设备分包商为业主提供的产品质量和服务负责, 将设备分包商的设备集成为用户需求书所要求的系统, 保证设备分包商所提供的设备和服务满足本用户需求书的要求和标准。包括:
- 组织设备分包商参加设计联络。
  - 与业主一起参加对设备分包商批量设备的验收。
  - 对设备分包商项目实施的全过程进行控制。
- (2) 投标人应将任何设备分包商的行为、违约和疏忽, 视为自己的行为、违约和疏忽, 并对其负完全责任。

**10.12 国产化**

投标人 (承包商) 必须承诺和保证 AFC 系统和设备国产化率均满足国家对轨道交通整体项目设备国产化率要求。提交的投标文件中必须包括 AFC 系统和设备的国产化分析报告、实施建议和设备国产化清单; 在项目合同签订时, 承包商必须提交一份 AFC 系统设备国产化分析报告和设备国产化清单, 供业主确认, 并有义务和责任协助业主通过本项目的国产化审查。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 211 页

## 11、质量保证

### 11.1 质量程序文件

投标人管理部门对质量的政策、目的和保证应有明确定义并制订文件。投标人应保证该政策在各级组织范围内已经理解、贯彻和执行。

### 11.2 质量体系

投标人应建立和贯彻以明文规定的质量体系，作为保证产品符合技术要求的一种手段。投标人应介绍给业主现行有效的成文的质量体系。

### 11.3 控制检查程序

投标人应建立和贯彻一定的控制检查程序和各项工作之间的协调程序。

### 11.4 设计控制

所有图纸和产品资料均应有明确的质量标准。

### 11.5 文件控制

投标人应建立和贯彻一定程序来控制所有的文件及数据的审核和颁发，这些文件颁发之前应经审查和认可。

除非另有规定，文件的更改应由审查和认可初稿的部门进行审查和认可。

### 11.6 采购

投标人应对所有外购材料采取有效的质量控制措施，以确保其满足招标文件的要求。质量控制计划应包括核实制造商检验数据或进行到货检验。

外购材料的检验记录应妥善保存并可供业主检查。

### 11.7 生产过程控制

投标人应具有一套完整的生产过程的质量控制实施办法，以保证产品在生产过程中的质量。

### 11.8 不合格产品的控制

检查过程应包括强有力的措施，以在进货、加工中和已完成的可用材料中把不合格的材料分拣出来，并确保其退出制造过程。


### 11.9 装卸、储存、包装和发运

#### 11.9.1 装卸

投标人应提供产品装卸的方法与手段，以防止损坏或变质。

#### 11.9.2 储存

投标人应清楚业主的仓储条件，发给业主的货物，应能在业主所在地的仓储条件下储存，不会因

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 212 页

仓储条件差而引致损坏及变质。

**11.9.3 包装**

本招标文件项下由投标人提供的所有设备和材料的包装应符合招标文件有关条款的规定。

**11.9.4 二次仓储（现场存储）条件**

投标人应考虑在仓库清点后，现场安装过程中的搬运和储存条件。

**11.10 记录**

质量记录应妥为保存，以证明产品达到所需要的质量要求，以及质量保证体系的有效工作。

**11.11 安装督导和调试**

安装督导和调试计划应确保设备的现场安装和完成安装后的设备调试是按照专门的说明及利用合适的工具进行的。

**11.12 质量保证期**

设备的正常质量保证期应为 2 年。

**12、文件和技术资料**


**12.1 基本要求**

- (1) 投标人应在向业主提供的图纸、手册和技术文件中详细地说明 AFC 系统及其部件的性能、原理、结构和尺寸以及部件的型号、规格和技术参数，使业主能够实现对 AFC 系统的操作和维护。
- (2) 投标人应对所提供文件的正确性、完备性和及时性负完全责任。
- (3) 对频繁使用的参考资料，投标人应提供 6 份副本供业主使用。
- (4) 投标人提供的图纸、手册和技术文件，应使用中文；如原文为英文，应提供英文原件。
- (5) 投标人提供给业主的文档均为可编辑文档。
- (6) 业主所需要的有关 AFC 系统接口的技术资料，投标人应予以提供。
- (7) 图纸、手册和技术文件在 AFC 系统设计和制造过程中有更新时，投标人应及时向业主提供最新的更新部分，并指明更新前的部分。
- (8) 投标人应保证所有的图纸、手册和技术文件的格式与业主要求相一致。

**12.2 图纸**

- (1) 投标人应向业主提供安装、维护 AFC 系统所需的图纸和技术说明，并详细说明与各相关设备的接口标准。根据工程的需要，应提供设备的详细安装、配线、接口、接地等图纸。
- (2) 提供的图纸必须：




 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 213 页

- 提供所有设备全部的模块装配图和连线图。
  - 对于从市场上采购的产品，必须提供产品说明书和合格证，说明书应能满足业主的维修和采购的要求。
  - 符合国家制图标准。
- (3) 投标人正式提交的图纸和设计文件应有相应的证明，以表明在此所示的资料已经过投标人审核并对本工程的使用是正确的。仅供参考的图纸必须明确注明，不需确认。
- (4) 业主对投标人图纸的确认并不能减少或解除投标人对于该图正确性所负的任何责任。

### 12.3 手册

#### 12.3.1 设计文档和源程序代码

- (1) 投标人应在软件验收测试完成后，向业主提供在系统中使用的所有应用软件和诊断、测试工具软件程序的可执行文件、支持库、全套编译和未经编译的源程序代码以及相应的软件设计和参考文档。这些源程序代码和技术文档必须是能支持业主根据运营的需要对系统或设备进行相应的修改和调整，以及将第三方提供的设备接入该系统或将该系统接入第三方提供的系统中。
- (2) 在系统中使用的所有应用软件指在其供货设备中运行的、能使设备按本需求书所列功能要求正常工作的全部应用软件，包括安装在主机硬盘、闪存、EPROM、可编程逻辑控制单元（PLC）以及其他具有失电保护功能的存储部件和元件中的程序，如属于外购的软件包，投标人必须提供原厂家的开发套件（Development Kit）和安装光盘，并提供使用许可证明（License）。
- (3) 应用软件的源代码应包括相应的注释段，注明程序名、作者、生成/更新日期、更新描述、程序/模块概要、接口、变量及数据结构的描述等。
- (4) 系统的设计文档包括但不限于：
- 系统网络拓扑结构、硬件配置、通信和软件平台；
  - 系统结构和组织的顶层设计；
  - 结构图；
  - 需求实现说明；
  - 各模块之间的调用关系图或依赖图；
  - 数据库逻辑和物理设计；
  - 数据字典，包括详细数据结构、表和文件；
  - 详细模块设计，包括程序处理、异常处理、出错处理，所有设计时要考虑的因素、约束条件，所有限制条件和假设均应成文。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 214 页

**12.3.2 安装手册**


- (1) 投标人应提供本项目设备安装所需的各种中文安装手册。
- (2) 安装文件应由所需之全部图纸和文件组成（其中结构图应提供三维视图），包括但不限于：
  - 电源、数据、控制和通信接口的配线规程；
  - 为设备就位所需之地板、导轨、支架的安装、钻孔和上螺丝的方法；
  - 安全警告或注意事项；
  - 接地及其连接规程；
  - 测试和校准方法；
  - 气候防护、灰尘防护和其它的环境防护；
  - 正确安装设备所需要的其它规程；
  - 安装所需工具的功能及建议数量。
- (3) 投标人应按计划要求提供 2 套完整的安装手册供业主审查。在业主完成最终审查后，投标人应向业主提供 8 份完整的、装订成册手册及其电子文件。

**12.3.3 操作手册**

- (1) 投标人提供的设备操作手册必须以中文编制。
- (2) 设备操作手册要对本项目供货范围内的每一种设备及其如何操作予以阐述。操作说明手册应包括所供设备结构、组成、用途、主要性能参数以及该设备各功能/模块的具体操作方法。操作手册应包括足够的图解以对所有控制和显示设备识别和定位。
- (3) 操作手册应就具体操作步骤按操作顺序逐一进行讲解，以便使操作人员能在操作手册的指引下，一步一步地按手册说明的操作顺序完成操作，应包括详细的操作指令（命令）集、状态信息（代码）说明以及在启动、关闭、切换模式、日常业务操作等过程中的常规和紧急操作程序。
- (4) 投标人应按计划要求提供 2 套完整的操作手册供业主审查。在业主完成最终审查后，投标人应向业主提供 8 份完整的、装订成册的操作手册及其电子文件。

**12.3.4 维修手册**


- (1) 投标人提供的维护手册应以中文编制。
- (2) 维护手册面向系统的维修人员编制，应包括设备和系统的操作说明，以及预防性维护和故障维修的程序。
- (3) 预防性维护程序应包括所有设备定期维护的直观检查、软件和硬件测试、诊断程序和所需调整。关于如何安装和运行测试、诊断程序，如何使用专用或通用的测试设备的说明应作为预防维护说明的一个部分。同时也应列出预防性维护的周期和工作内容。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 215 页

- (4) 故障维修说明应包括从故障确定、现场故障处理，到板级修理的维修程序。这些程序应包括如何快速有效地定位设备故障原因详细说明，应说明可能的故障源、征兆、可能的原因和排除故障的程序，以及如何使用在线测试、诊断程序和专用的测试设备。
- (5) 故障维修说明还应包括所有部件的修理、调整（校正）、替换说明，包括电气原理图、连接图、设备装配图和部件结构图等。应提供详细的部件位置图或其它方式的部件位置资料、照片和机械装配分解图或剖面图，以备维修或替换设备需要。有关要求现场维修的机械部件。
- (6) 程序中还应包括如何安装和运行专用的脱机诊断程序，使用工具和测试设备的说明，以及维修设备过程中的安全注意事项。
- (7) 部件说明应表明每一可替换的或现场可修复的模块。应在元件表或图中详细标出那些可从市场买到的任何可修复或可替换元件。
- (8) 投标人应按计划要求提供 2 套完整的维修手册供业主审查。在业主完成最终审查后，投标人应向业主提供 8 份完整的、装订成册的维修手册及其电子文件。

12.4 技术文件

- (1) 投标人所提供的技术文件,其内容必须与所提供的设备一致。
- (2) 业主有权复制投标人提供的资料，用于设备的维修管理。
- (3) 投标人提供的技术文件应包括但不限于：
  - 试验大纲及试验报告。
  - LCC、SC 、AGM、TVM、TCM&AVM、BOM 和网络设备的最终技术文件。
  - 非国标但经双方确认的标准。
- (4) 试验大纲应包括工厂试验、出厂检验、完工测试和联调等四大类。在《用户需求书》中要求的试验，投标人应提供相应的试验大纲。试验大纲应包括试验条件、测试设备、试验方法和试验程序。
- (5) 投标人在系统每一阶段的检验验收测试完成后的 2 周内应向业主递交一式 6 份试验报告，试验报告应包括所有测试记录。该报告应提供以正确的顺序列出所需要的全部检验和测试内容。所有试验结果均应记录在测试报告中，由投标人签字，业主确认。
- (6) 最终技术文件应包括所供系统的最终技术参数，它应清晰地规定所有实现系统要求的硬件和软件，并取得业主的确认，内容应包括但不限于：
  - LCC、SC 、AGM、TVM、TCM&AVM、BOM 和网络设备的说明。
  - 设备构成。
  - 功能详细描述。

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求		
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 216 页

- 技术参数。
- 设备布置。

12.5 文件的确认

- (1) 投标人用于生产的图纸、手册和文件，应经过业主确认。业主的确认仅表明业主已同意投标人按图生产，这不能减轻投标人应承担的任何责任。
- (2) 如果图纸、手册和文件经过了确认，但投标人不按图生产，业主有权拒绝接收产品。
- (3) 图纸、手册和文件确认的具体范围和时间在设计联络阶段决定。
- (4) 投标人交业主确认的资料应按一式 6 份提供。

12.6 文件的交付


- (1) 投标人应将以下图纸、手册和技术文件交付业主：
  - 安装手册
  - 操作手册
  - 维修手册
  - 最终的技术文件
  - 图纸
  - 各类试验大纲和试验报告
  - 经双方确认的相关标准
  - 其他技术文件
- (2) 投标人应在设计联络阶段详细列明上述各类文件的清单，并列明计划交付的时间。
- (3) 经业主确认的所有资料应提交一式 10 份印刷文件；除试验报告外，所有交付的资料还应以 WORD、EXCEL、CAD 等可编辑文件形式提交 6 套电子文件。
- (4) 合同执行期间投标人应提供最新的资料交付清单和修改清单，以维持业主图纸和技术文件的不断更新。

12.7 文件清单


投标人提供的文件要求、提交时间要求及份数要求包括但不限于：

AFC 系统承包商提交文件清单 表 12-1

序号	描述	单位	数量	交付时间
<b>1</b>	<b>项目管理资料</b>			
1.1	月度进度报告	份	8	每月
1.2	样机测试方案、程序和报告	套	8	测试结束后 5 天内
1.3	工厂测试方案、程序和报告	套	8	测试结束后 5 天内
1.4	交货计划	套	2	样机测试完成后 30 天

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称: AFC 系统设计开发要求			
	文件编号: BYDST01-TRS-00029	版本: 001	第 217 页	

序号	描述	单位	数量	交付时间
1.5	设备测试方案、程序和报告	套	8	测试结束后 5 天内
1.6	联调测试方案、程序和报告	套	8	测试结束后 5 天内
1.7	试运行方案、程序和报告	套	8	测试结束后 5 天内
1.8	设计联络记录	套	8	设计联络结束后 5 天内
1.9	项目管理函件（工作联系单、会议纪要、传真、承诺函、设计变更、工程变更、合同变更等）	套	8	根据需要随时交付
1.10	项目付款文件		8	申请付款时
1.11	到货检验文件		8	到货检验前 5 天
<b>2</b>	<b>工程所需资料</b>			
2.1	电力、通信设计要求	套	8	第一次设计联络会
2.2	质量保证手册	套	8	合同生效后 30 天
2.3	安装图和安装手册	套	8	工厂测试完成后 30 天内
<b>3</b>	<b>系统设计资料</b>			
3.1	功能规格书初步设计	套	8	第一次设计联络会结束时
3.2	功能规格书	套	16	功能规格书审查完成时
3.3	软件开发项目管理方案	套	2	功能规格书审查完成时
3.4	软件验收测试方案	套	2	软件验收测试前 3 个月
3.5	软件设计文档	套	8	软件各功能模块测试前 15 天
3.6	软件流程图, 软件源程序代码, 软件说明及软件清单, 各模块调用关系图和依赖图, 软件接口规范	套	2	每一个新版本软件投入使用前 5 天
3.7	在生产设计过程中采用的技术标准	套	8	详细设计阶段
3.8	最终的软件设计文件、软件源程序代码以及软件清单	套	2	系统验收完成时与验收文档一起交付
<b>4</b>	<b>各类手册</b>			
4.1	培训资料	套	8	培训工作开始前 30 天, 在培训开始时, 为每位受训人员提供 1 套
4.2	开发环境说明	套	8	设计联络后
4.3	软件备份硬盘、应用软件清单	套	8	系统验收完成时与验收文档一起交付
4.4	软件文件	套	8	系统验收完成时与验收文档一起交付
4.5	软件配置说明文件	套	8	系统验收完成时与验收文档一起交付
4.6	设备操作维修手册（包括预防性维修、故障检修及大修）、维修计划（包括制造及外购件手册）、维修手册包括总装图、分装图、电力图、方框图、接线图及电路原理图, 设备手册, 外购品手册	套	8	系统验收完成时与验收文档一起交付
<b>5</b>	<b>归档资料</b>			

 <b>比亚迪汽车</b> <b>BYD AUTO</b>	文件名称：AFC 系统设计开发要求		
	文件编号：BYDST01-TRS-00029	版本：001	第 218 页

序号	描述	单位	数量	交付时间
5.1	竣工文件	套	8	系统验收完成时与验收文档一起交付
5.2	竣工图纸	套	8	系统验收完成时与验收文档一起交付
5.3	决算文件	套	8	系统验收完成时与验收文档一起交付

投标人在提交软件文档时，均用中文以一式 6 份带电子文件的方式提交。各文档应在相应的合同阶段完成后提交，并在文档确认后的 1 个月内提交最终稿（相应的合同阶段为设计联络、样机试验、接口试验、出厂检验、预验收和最终验收等）。